



PGIM

MEGATRENDS

TREIBSTOFF FÜR DIE ZUKUNFT

Investieren in der globalen Energielandschaft

FRÜHLING/SOMMER 2024

Ausschließlich für professionelle Investoren bestimmt.
Alle Investments sind mit Risiken verbunden,
einschließlich möglicher Kapitalverluste.



Über PGIM

PGIM ist die globale Vermögensverwaltungsgesellschaft von Prudential Financial, Inc. (PFI). PGIM beschäftigt weltweit mehr als 1450 Investmentexperten in 41 Niederlassungen in 19 Ländern.

Als ein führender globaler Vermögensverwalter mit einem verwalteten Vermögen von 1.340 Milliarden US-Dollar setzt PGIM auf Stabilität und ein diszipliniertes Risikomanagement.* Unser Multi-Affiliate-Modell ermöglicht es uns, unser Spezialwissen in den wichtigsten Anlageklassen mit einem fokussierten Investmentansatz anzubieten. Wir bieten unseren Kunden durchdachte, diversifizierte Anlagestrategien und Lösungen mit globaler Reichweite – sowohl in börsengehandelten als auch in privaten Anlageklassen, zum Beispiel in festverzinslichen Wertpapieren, Aktien, Immobilien und alternativen Anlagen.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Internetseite unter www.pgim.com.

Alle Daten mit Stand vom 31. März 2024.

* PGIM ist die Vermögensverwaltungsgesellschaft von Prudential Financial, Inc. (PFI). PFI ist gemessen am weltweiten institutionellen Vermögen der elftgrößte Investmentmanager (von 434 untersuchten Firmen), basierend auf der im Juni 2023 veröffentlichten Liste der Pensions & Investments' Top Money Managers. Diese Rangliste berücksichtigt das von PFI verwaltete institutionelle Kundenvermögen mit Stand zum 31. Dezember 2022. Die Teilnahme am P&I-Ranking ist freiwillig und steht allen Vermögensverwaltern offen, die in den USA institutionelle Vermögen steuerbefreit verwalten. Das Ranking basiert auf einer Selbstauskunft im Rahmen einer Umfrage. P&I sendet die Umfrage an die vorher identifizierten Vermögensverwalter und an alle neuen Vermögensverwalter, die sich an der Umfrage/dem Ranking beteiligen möchten. Die Aufnahme in das Ranking ist nicht kostenpflichtig.

EINLEITUNG

Das globale Energiesystem steht heute an einem kritischen Wendepunkt. Seit Jahrzehnten ist die Welt mit dem Problem konfrontiert, beim Thema Energie drei Ziele miteinander in Einklang zu bringen: (1) eine sichere und zuverlässige Versorgung; (2) allgemeiner Zugang zu erschwinglicher Energie für den privaten und kommerziellen Gebrauch und (3) die Begrenzung und Vermeidung von Umweltschäden.

Das Zusammenspiel dieser Prioritäten wird durch eine scheinbar nicht aufhörenden Anzahl globaler Krisen erschwert. Von der COVID-Pandemie und ihrer Folgen, bis hin zu internationalen Konflikten wie in der Ukraine und im Nahen Osten aber vor allem auch, der kontinuierlichen Zunahme extremer Wetterereignisse und Naturkatastrophen.

Für Investoren ist es daher unabdingbar sich mit dieser völlig neuen und unsicheren Energielandschaft zu beschäftigen. Dafür gibt es vier Hauptgründe:

- 1. Energie ist unerlässlich für alles, was wir tun.** Der Energiesektor macht nicht nur 10% der Weltwirtschaft aus, er ist auch ein entscheidender Faktor für die anderen 90% und Energiepreise beeinflussen die wichtigsten makroökonomischen Indikatoren wie Inflation, Wirtschaftswachstum und Außenhandelsbilanz. Und wie der Ukrainekrieg 2022 veranschaulicht hat, haben staatliche Reaktionen direkten Einfluss auf die Energiepreise und somit haushaltspolitische Folgen. Energiepreisschocks führen auch zu Markturbulenzen im Handel, auf den Rohstoffmärkten und in der Geldpolitik.¹
- 2. Energiesicherheit ist Nationale Sicherheit.** Die Schaffung und Aufrechterhaltung eines verlässlichen Zugangs zu Energie ist ein entscheidender Faktor geopolitischer Konfliktlinien. Aus Anlegersicht sind diese geopolitischen Risiken entscheidend für die Bewertung von Länderrisiken, der Einschätzung potenzieller Kapitalbeschränkungen und Überwachung länderspezifischer Risikofaktoren im gesamten Portfolio.
- 3. Die Energiewende - der Übergang von der Verbrennung fossiler Brennstoffe hin zur Elektrifizierung und zu einem kohlenstoffarmen Energiemix - schafft eine Reihe attraktiver neuer Anlagemöglichkeiten.** Die Energiewende führt aber auch zu Obsoleszenzrisiken in den alten Energiesektoren, die in den Portfolios der Anleger

häufig noch überrepräsentiert sind. Gleichzeitig ist bei übertriebenem Innovationshype Wachsamkeit geboten, da diese oft zu weit in der Zukunft liegen und außerdem unwirtschaftlich oder politisch nicht durchführbar sind.

- 4. Für Anleger mit ESG oder CO₂-Bilanz Zielen bedeutet die unausweichliche Arithmetik der globalen Energienachfrage und -angebots, dass fossile Brennstoffe auf Jahrzehnte hinaus eine wichtige Quelle der Energieversorgung bleiben werden - trotz fortschreitender und notwendiger Energiewende.** Dieser Umstand macht eine nuancierte Betrachtung unumgänglich. Eine simplistische Sicht, welche Investitionen in „braune“ Schurken und „grüne“ Helden einteilt, wird nicht der effektivste Ansatz sein, um ökologische oder treuhänderische Ziele zu erreichen.

Um die entstehenden Anlagechancen und versteckten Risiken der globalen Transformation des Energiesystems zu verstehen, haben wir die Erkenntnisse von 30 Anlageexperten der PGIM-Manager für festverzinsliche Wertpapiere, Equity, Immobilien und Private Alternatives sowie von Wissenschaftlern, Unternehmern, Private-Equity- und Venture-Capital-Investoren herangezogen.

In Kapitel 1 erläutern wir die wichtigsten Faktoren bei der Umgestaltung des Energiesystem. Die Elektrifizierung ist eine kritische und wachsende Komponente dieses Systems, und die sich daraus ergebenden Konflikte inmitten einer langwierigen Energiewende werden in Kapitel 2 zusammengefasst. Auf der Grundlage dieser grundlegenden Hypothesen und Konzepte können wir in Kapitel 3 die attraktivsten Investitionsthemen im gesamten Energiesystem hervorheben und darlegen, warum wir spekulative Investitionen trotz ihres großen Medienrummel vermeiden. Schließlich wird in Kapitel 4 ein Aktionsplan für Chief Investment Officers aufgestellt, der bei der Beurteilung der Auswirkungen des sich entwickelnden Energiesystems auf das Portfolio helfen soll.

INHALT

**DIE NEUE
ENERGIELANDSCHAFT**

Seite 3



**NIEMAND IST PERFEKT:
KOMPROMISSE BEI DER
STROMERZEUGUNG**

Seite 13



**INVESTMENT-
IMPLIKATIONEN**

Seite 19



**IMPLIKATIONEN FÜR
DAS PORTFOLIO**

Seite 29





KAPITEL 1

DIE NEUE ENERGIELANDSCHAFT

”

Es wird noch Jahrzehnte dauern bis die Konturen der neuen Energielandschaft vollständig erkennbar sind, doch Investoren müssen sich schon heute positionieren.“

01

KAPITEL 1

DIE NEUE ENERGIELANDSCHAFT

Die weltweite Energieerzeugung zu Beginn des 19. Jahrhunderts würde die heutige Welt nur 12 Tage lang versorgen können. Mit der zweiten industriellen Revolution und dem Beginn des 20. Jahrhunderts begann unsere Energienachfrage zu explodieren. Grund hierfür war eine Kombination aus wachsender Bevölkerung, boomender Wirtschaft und neuen energieintensiven Technologien - von Dampfmaschinen und Autos bis hin zu Flugzeugen und Computern (Abbildung 1). Um unsere unersättliche Nachfrage zu befriedigen, wurde das Energiesystem immer komplexer, und es kam eine Reihe neuer Energiequellen hinzu - zunächst Kohle, dann Öl und Gas und seit kurzem auch erneuerbare Energien. *Zu beachten ist, dass bei jeder Weiterentwicklung die alten Energieträger nicht vollständig ersetzt sondern ergänzt wurden.*

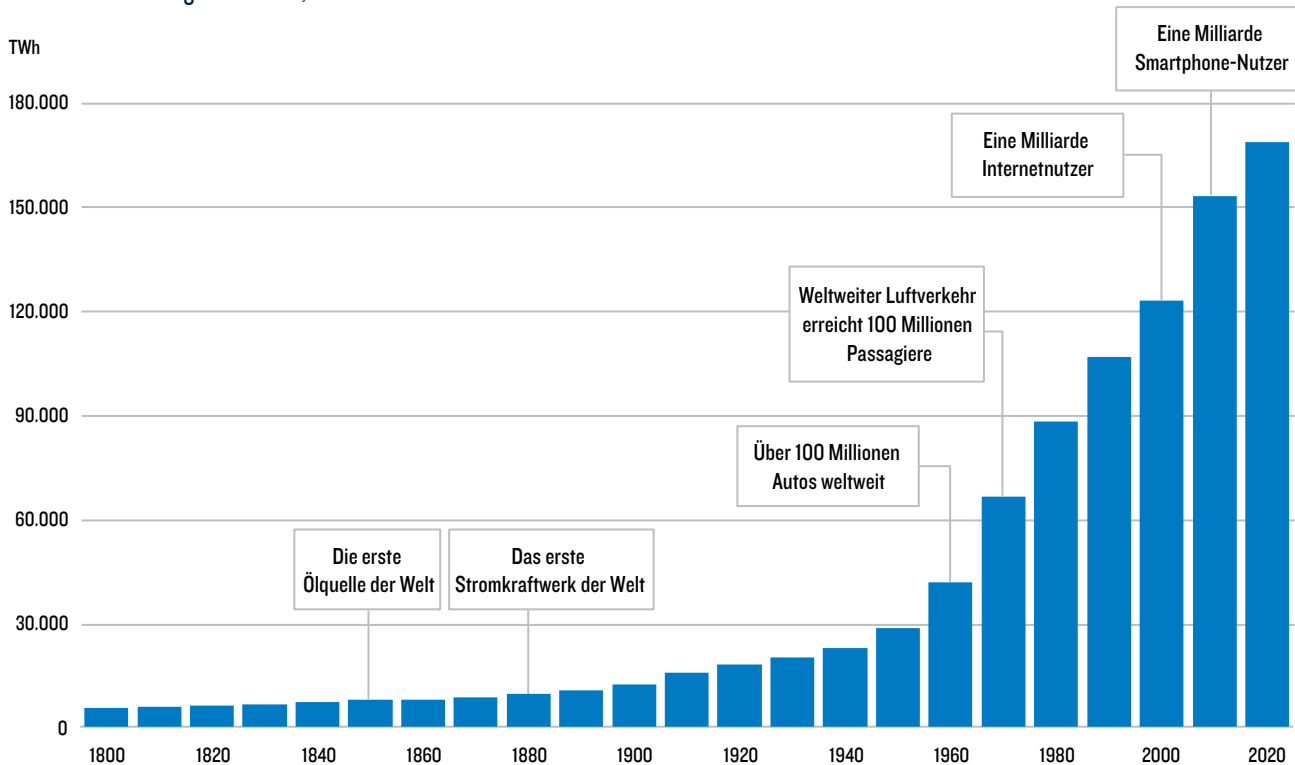
Energieträger werden häufig in zwei Gruppen unterteilt: (1) fossile Brennstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas, die CO₂ emittieren, und (2) CO₂-freie Quellen - einschließlich Erneuerbarer Energie (z. B. Sonne, Wind, Wasser) und Kernkraft. Elektrizität ist dabei selbst keine Energiequelle, sondern ein wichtiges Zwischenprodukt, das erzeugte Energie überträgt (Abbildung 2A). Zusammengefasst umfassen diese beiden Gruppen alle Primärenergiequellen.

Der Verbrauch wird häufig in vier Gruppen unterteilt: Industrie, Verkehr, Privathaushalte und Gewerbe (Abbildung 2B).

Unser Energiesystem befindet sich heute an einem kritischen Wendepunkt. Wo immer möglich wird von fossilen Brennstoffen abgerückt, die Elektrifizierung gefördert und der Energiemix um erneuerbare Energien erweitert. Auch wenn es Jahrzehnte dauern wird bis alle

Abbildung 1: Ab dem späten 20. Jahrhundert explodierte der Energieverbrauch

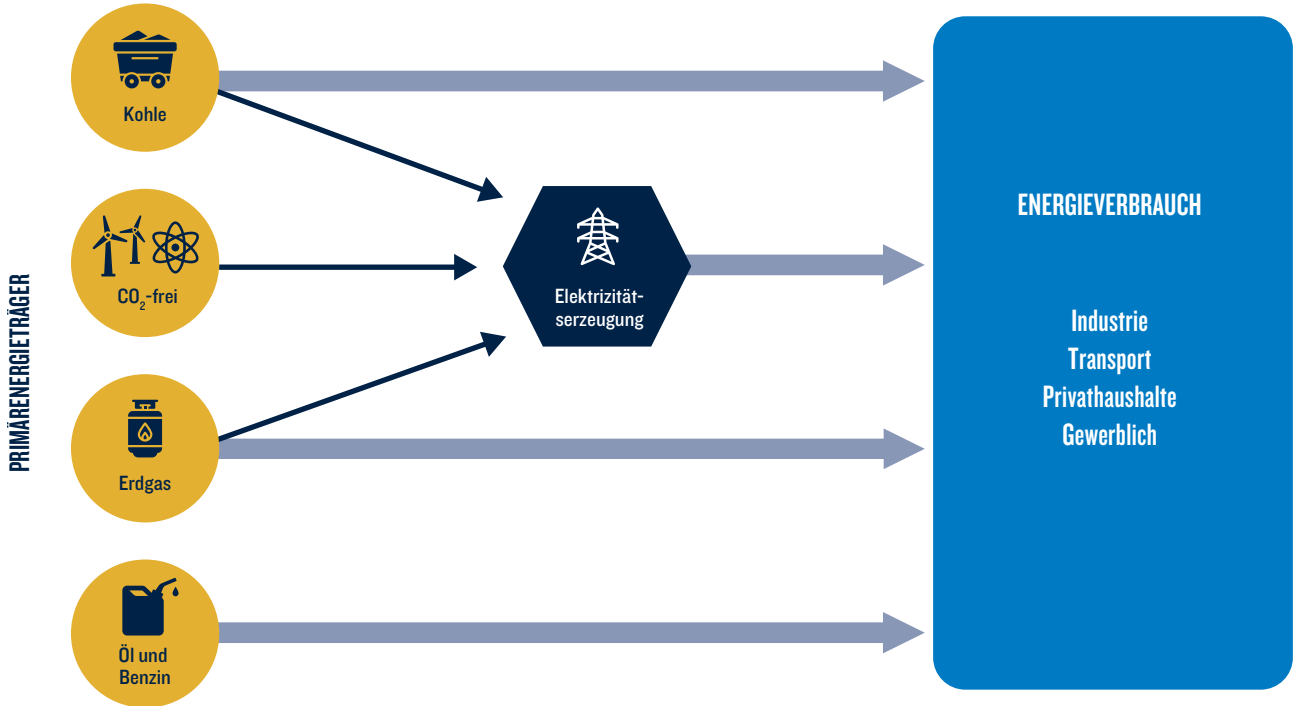
Jährlicher Weltenergieverbrauch, Terawattstunden



Quelle: PGIM Thematic Research, International Telecommunication Union, US Bureau of Transportations Statistics und International Air Transport Association. März 2024.

Das Moderne Energiesystem

Abbildung 2A: Das Energiesystem - eine vereinfachte Darstellung



Hinweis: Ein geringfügiger Teil des Erdöls wird für die Stromerzeugung verwendet, und einige erneuerbare Energieträger werden in bestimmten Bereichen direkt genutzt.
Quelle: PGIM Thematic Research.

Abbildung 2B: Energieverbrauch nach Sektoren
Primärenergieverbrauch; Billionen BTU (2022)

	Industrie	Verkehr	Privathaushalte	Gewerbe	Insgesamt	Anteil
Öl	65	110	11	5	190	30 %
Erdgas	89	5	38	20	153	24 %
Kohle	110	2	32	22	166	26 %
Erneuerbare Energie	60	2	23	16	101	16 %
Atomkraft	13	1	8	6	28	4 %
Insgesamt	336	120	113	69	638	
Anteil	53 %	19 %	18 %	11 %		

Hinweis: Die Zahlen sind auf volle Stellen gerundet. Der Primärenergieverbrauch pro Sektor umfasst die durch die Stromerzeugung verbrauchte Menge, berücksichtigt aber nicht die unterschiedlichen Wirkungsgrade der Primärenergieträger, was zu einer Abweichung von der üblichen Berechnung der verbrauchten Energie wie in Abbildung 5 führt. Für eine detaillierte Aufschlüsselung der Stromerzeugung siehe Anhang A.7.
Quelle: US Energy Information Administration. April 2024.

Konturen dieser neuen Energielandschaft vollständig erkennbar sind, werden drei grundlegende Themen bei dieser Entwicklung von entscheidender Bedeutung sein.

Fragen der Energiesicherheit werden ein Schlüsselfaktor für das Tempo der Energiewende sein.

1. Energiesicherheit bedeutet auch Nationale Sicherheit

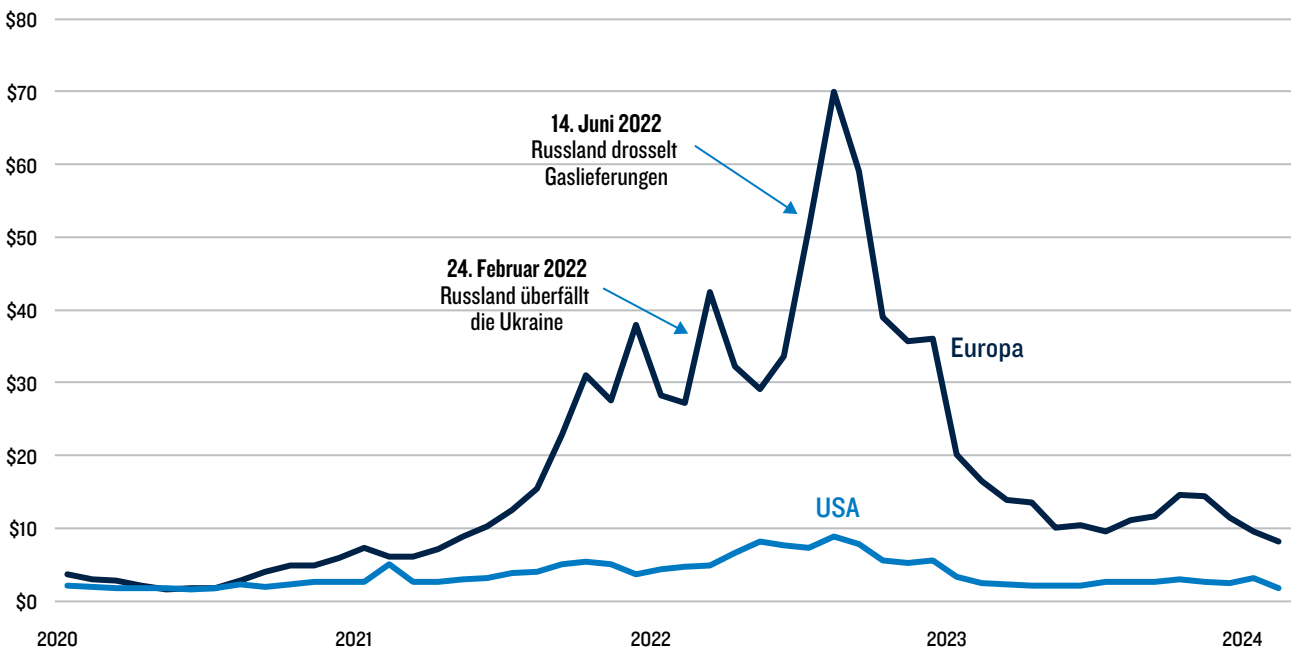
Energie ist seit Jahrhunderten eine Hauptursache für geopolitische Spannungen und Kriege, und man kann die Bedeutung einer sicheren und zuverlässigen Versorgung nicht hoch genug einschätzen. Eine zuverlässige Energieversorgung ist nicht nur für die wirtschaftliche Entwicklung von kritischer Bedeutung, sondern wird von den meisten Ländern als wesentlicher Aspekt der nationalen Sicherheit betrachtet. Aus diesem Grund halten Regierungen wie Japan, China, Deutschland, die USA und Indien strategische Erdöl- oder Erdgasreserven.²

Selbst Länder, die bei der Umstellung auf CO₂-freie Energiequellen schon relativ weit fortgeschritten sind, stellen bei Versorgungsengpässen die Deckung des aktuellen Energiebedarfs über die langfristigen CO₂-Bilanz Ziele. Als beispielsweise die Erdgasversorgung durch den Ukraine Krieg bedroht war, musste Deutschland auf vorhandene Kohleproduktion und Kraftwerke zurückgreifen.³

Beim Thema Energiesicherheit ist es daher wichtig zu beachten, dass die Rahmenbedingungen für jedes Land einzigartig sind. Auf der einen Seite machen Länder mit großen Erdöl- oder Erdgasreserven (und zu einem gewissen Grad auch Kohle) diese in der Regel zur Grundlage ihrer nationalen Energiestrategie. Damit werden Fragen der Energiesicherheit ein Schlüsselfaktor für den Zeitplan des Übergangs von den fossilen Brennstoffen zu einer nachhaltigen Energieversorgung. Dies bedeutet in der Regel, dass Länder, in denen fossile Brennstoffe relativ reichlich vorhanden sind - beispielsweise China, die USA, Indien oder der Nahe Osten - wahrscheinlich eine längere Übergangsphase haben werden (siehe Anhang A.1).⁴

Für Länder, die nicht über größere Erdöl- oder Erdgasvorkommen verfügen, gibt es dagegen zwei Alternativen. Die erste Option besteht darin, auf den Import fossiler Brennstoffe zu setzen. Das umfangreiche globale Infrastrukturnetz für die Lagerung und den

Abbildung 3: Erdgasimporteure sind mit größeren Preisschwankungen konfrontiert
Erdgaspreis pro eine Millionen BTU



Hinweis: Die Kürzung der Gaslieferungen bezieht sich auf die Absperrung der ersten Nordstream-Pipeline von Russland nach Deutschland.
Quelle: Weltbank, April 2024.

Transport fossiler Brennstoffe, welches über Jahrzehnte hinweg aufgebaut wurde, macht dies zu einer praktikablen Möglichkeit. Jedoch tragen Länder, die in hohem Maße von der Einfuhr fossiler Brennstoffe abhängig sind, sowohl in geopolitischer Hinsicht als auch in Bezug auf die Preise ein höheres Risiko. Diese Gefahren wurden deutlich, als im Sommer 2021 die Unsicherheit über die Lieferung von russischem Erdgas nach Europa zunahm. Bereits sechs Monate vor dem russischen Überfall auf die Ukraine Anfang 2022 schnellten Erdgaspreise in Europa in die Höhe, und brachte so Deutschland, Italien und andere Länder in Bedrängnis (Abbildung 3).

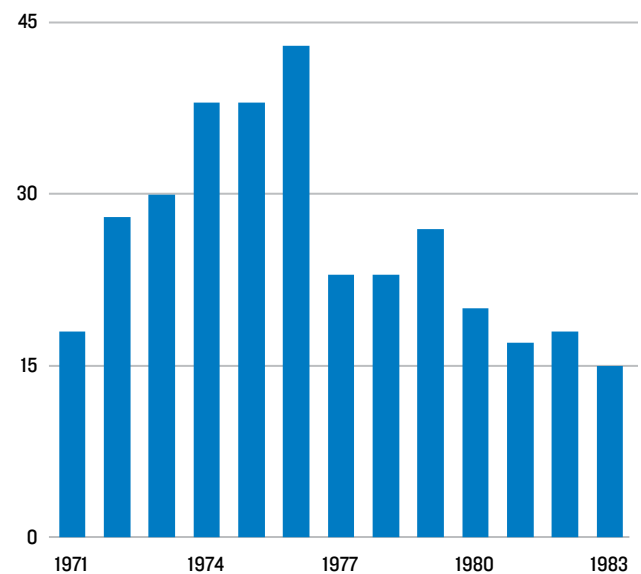
Länder, die nicht über Öl- oder Gasvorkommen verfügen, haben zwei Alternativen: Sie können fossile Brennstoffe importieren oder auf Erneuerbare Energie setzen.

Die zweite Option für Länder ohne ausreichende fossile Brennstoffreserven ist der Ausbau CO₂-freier heimischer Energiequellen. Dies war eine wichtige Triebfeder für Investitionen in die Energieerzeugung aus Kernenergie: Ölschocks und Rationierungsmaßnahmen in den 1970er Jahren veranlassten viele Regierungen, z.B. in Frankreich, Schweden oder auch Südkorea, zum Bau von Atomkraftwerken, um die Energieunabhängigkeit zu stärken (Abbildung 4).⁵ Auch heute noch liefert die Kernenergie in vielen dieser Länder eine beträchtliche Menge an Energie (Anhang A.2).

Die Gewinnung von Strom aus CO₂-freien Energien beseitigt zwar die durch den Import fossiler Brennstoffe bedingten Schwachstellen, wirft aber auch neue Sicherheitsprobleme im Zusammenhang mit den Lieferketten für kritische Komponenten auf. So beherrscht China beispielsweise die Lieferketten für Lithiumbatterien und kontrolliert mehr als zwei Drittel der weltweiten Verarbeitungskapazität.⁶ Außerdem entfallen 80 % der weltweiten Produktion von Solarmodulen auf China, das sich einen beträchtlichen Technologie-, Effizienz- und Kostenvorteil gegenüber Wettbewerbern in anderen Ländern erarbeitet hat.⁷

Um diese Schwachstellen in den Lieferketten für erneuerbare Energien auszugleichen, ergreifen viele Länder zunehmend Maßnahmen, um ihre Versorgungssicherheit mit wichtigen Metallen und Komponenten zu verbessern. So baut Australien, das etwa die Hälfte des weltweiten Rohlithiums

Abbildung 4: Kernenergie erreichte ihren Höhepunkt nach dem Ölschock der 1970er Jahre
Baubeginn von Kernreaktoren zwischen 1971 und 1983



Hinweis: Von 1984 bis 2022 gab es nur in fünf Jahren mehr als zehn Baubeginne.
Quelle: World Nuclear Association. März 2024.

liefert, seine Kapazitäten zur Verarbeitung und zum Export batterietauglicher Mineralien aus.⁸ Andere Länder - wie Deutschland oder die USA - fördern mit Subventionen oder Zöllen inländische Lieferketten und Produktionskapazitäten für Netto-Null-Technologien, um ihre Abhängigkeit von Importen zu verringern.^{9, 10}

2. Fossile Brennstoffe spielen trotz Energiewende eine entscheidende Rolle

Die Weltwirtschaft hat sich über Jahrzehnte mit fossilen Brennstoffen als Hauptenergiequelle entwickelt. Auch heute decken diese 80 % des weltweiten Energiebedarfs und werden wahrscheinlich noch jahrzehntelang ein wichtiger Bestandteil der globalen Energieversorgung sein (Abbildung 5).

Es gibt zahlreiche wirtschaftliche und politische Gründe für die anhaltende Bedeutung fossiler Brennstoffe, doch drei Faktoren werden in Diskussionen über die Energiewende oft unterschätzt. Zum einen gibt es viele industrielle Anwendungen, bei denen erneuerbare Energie in Form von Elektrizität keinen vollständigen Ersatz für fossile Brennstoffe bieten können. Zweitens bietet das gewaltige globale Infrastrukturnetz für fossile Brennstoffe einen enormen Vorteil gegenüber den erneuerbaren Energien. Und drittens erschweren Genehmigungsprobleme und die grundsätzliche Ablehnung von Infrastrukturprojekten durch Teile der Bevölkerung die Finanzierung wichtiger Projekte für erneuerbare Energien.

Industrie und Verkehr benötigen Fossile Brennstoffe

Der heutige Bestand an Kapitalgütern ist in hohem Maße von fossilen Brennstoffen abhängig. So entfallen beispielsweise 72 % des gesamten Energieverbrauchs auf die beiden größten energieverbrauchenden Sektoren - Verkehr und Industrie. Dieser Verbrauch erfolgt in erster Linie durch die direkte Nutzung fossiler Brennstoffe.

72 % des weltweiten Energieverbrauchs entfallen auf die beiden energieintensivsten Sektoren, Industrie und Verkehr.

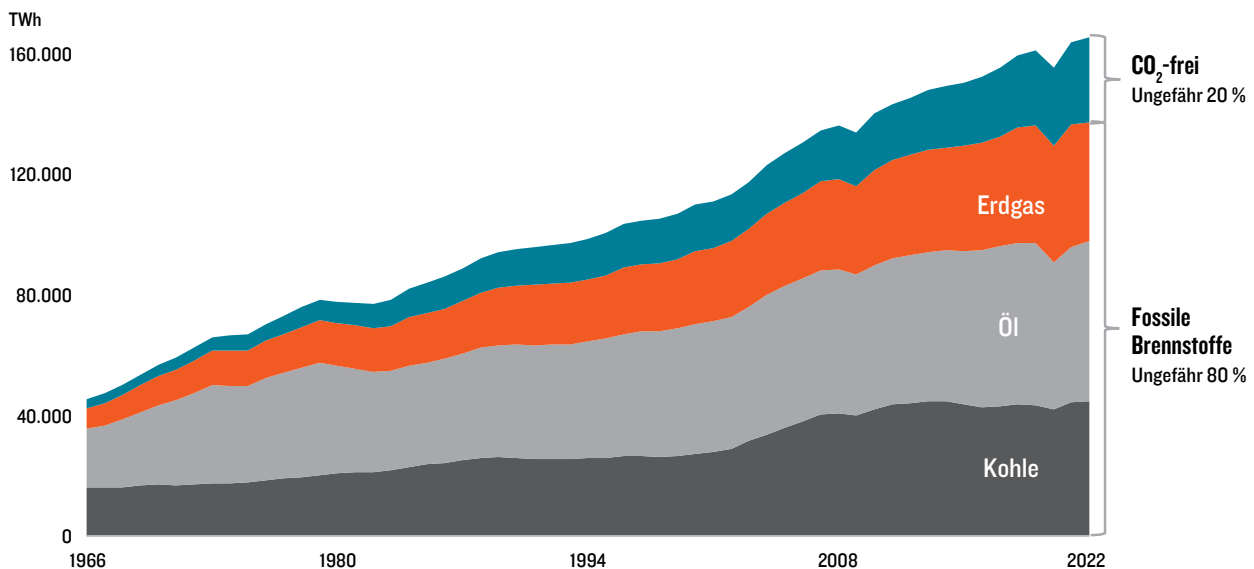
Transport

Im Verkehrssektor werden auf der ganzen Welt Benzin, Diesel oder andere Kraftstoffe direkt in den Motoren von Autos, Lastwagen, Flugzeugen, Schiffen und Motorrädern verbrannt. Tatsächlich werden 98 % der weltweit für den Verkehr verwendeten Energie aus fossilen Brennstoffen gewonnen.

Selbst in den Verkehrssegmenten, in denen die Elektrifizierung bereits im Gange ist - wie z. B. bei Kraftfahrzeugen - geht sie nur äußerst langsam voran. Heute sind 1,3 Milliarden Autos mit Verbrennungsmotor (ICE) auf den Straßen unterwegs. Selbst optimistische Prognosen gehen davon aus, dass bis 2050 weit über eine Milliarde ICE-Fahrzeuge übrig bleiben - etwa doppelt so viele wie Elektrofahrzeuge (Abbildung 6).¹¹ Diese Prognosen sind sehr ungewiss, da große Autohersteller wie Toyota, Ford und Volkswagen ihre langfristigen Prognosen für die Nachfrage nach Elektrofahrzeugen zurückschrauben.^{12, 13, 14}

In der Tat haben fossile Brennstoffe mehrere Eigenschaften, die es außerordentlich schwierig machen, sie in Kraftfahrzeugen zu ersetzen. An erster Stelle ist dabei die Energiedichte zu nennen, die für Mobilität und Transport entscheidend ist. Das heißt, dass Erdgas, Kohle, Benzin, und sogar Holz pro Kilogramm deutlich mehr Energie liefern als z.B. eine Lithium-Ionen-Batterie (Abbildung 7). Die fehlende Energiedichte schränkt die Verwendung von Batterien im Transportsektor ein, da das Gewicht der Batterien bei entsprechender Größe selbst zu einem Faktor wird. So reicht die heutige Batterietechnologie meist aus um Motorräder, Autos und Busse anzutreiben, ist noch zu schwer für Verkehrsflugzeuge und den Langstreckentransport mit Frachtschiffen, Lastwagen und Güterzügen.

Abbildung 5: Fossile Brennstoffe treiben die Welt von heute an
Energieverbrauch nach Primärquellen, Terawattstunden



Hinweis: Emissionsneutrale Quellen sind Solar- und Windenergie, Biokraftstoffe, Wasserkraft und Kernkraft.
Quelle: US Energy Information Administration, Global Energy Outlook 2023. März 2024.

Industrie

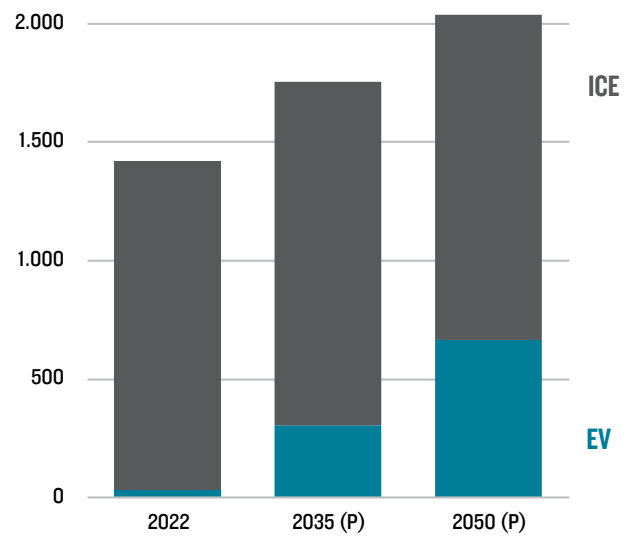
Im industriellen Bereich ist die direkte Nutzung fossiler Brennstoffe allgegenwärtig und es gibt oft keinen entsprechenden Ersatz. Ein gutes Beispiel für die Schwierigkeit, bestimmte Eigenschaften fossiler Brennstoffe zu ersetzen, bietet die Stahlproduktion. Die Verbrennung von Kohle liefert nicht nur die intensive Hitze, die zum Schmelzen des Eisenerzes erforderlich ist, der aus dem Koks freigesetzte Kohlenstoff scheidet auch sehr effizient reines Eisen aus oxidiertem Eisenerz aus, indem er sich chemisch mit dem Sauerstoff verbindet.¹⁵ Dieser chemische Prozess spielt bei der Herstellung von neuem Stahl eine fundamentale Rolle. Elektrolichtbogenöfen bieten beim Recycling von Stahl in vielerlei Hinsicht eine Alternative - wenn auch oft zu höheren Kosten. Sie werden jedoch aus einer Reihe prozesstechnischer und energetischer Gründe nur selten zur Herstellung von neuem Eisen verwendet.

Die globale Infrastruktur für fossile Brennstoffe wird noch lange gebraucht

Ein weiterer Vorteil der etablierten fossilen Brennstoffe ist die über viele Jahrzehnte aufgebaute Infrastruktur,

Abbildung 6: Elektrofahrzeuge setzen sich nur langsam durch

Fahrzeuge mit Elektro- und Verbrennungsmotoren, in Millionen

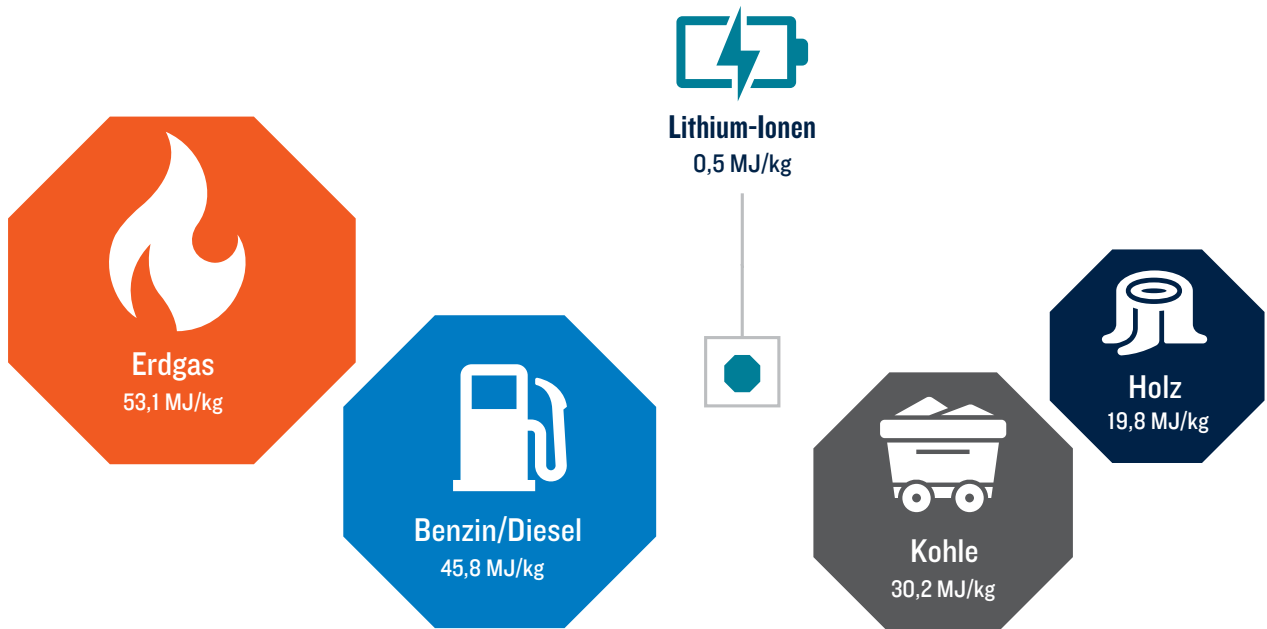


Hinweis: (P) bezeichnet die Prognose.

Quelle: US Energy Information Administration, International Energy Outlook 2023.

Abbildung 7: Batterien liegen bei der Energiedichte weit hinter fossilen Kraftstoffen

Energiedichte in Megajoule pro Kilogramm



Quelle: Aus Brookings, „Why are fossil fuels so hard to quit?“ März 2024.

insbesondere für Lagerung und Transport. Mit mehr als 500.000 Tankstellen weltweit ist Benzin fast überall auf der Welt erhältlich - selbst dort, wo es nicht vor Ort produziert wird. Die geografische Verbreitung von Tankstellen ist ein eindrucksvoller Beweis für das weitreichende Netzwerk, das für die Produktion, die Raffinierung, den Transport und die Lagerung von Benzin und Diesel aufgebaut worden ist. Im Vergleich zu petrochemischen Kraftstoffen sind die Lagerung und der Transport von Strom deutlich schwieriger. Bei der langfristigen Stromspeicherung mangelt es derzeit an Skaleneffekten, Effizienz und Mobilität, und ein umfassendes Infrastrukturnetz für die Speicherung, Verteilung und den Transport von Strom aus erneuerbaren Energiequellen liegt noch in weiter Ferne.¹⁶

Die fehlende Kapazität der Stromnetze zur Unterstützung der Elektrifizierung ist ein wesentliches Hindernis für die globale Energiewende.

Politische Herausforderungen erschweren die Finanzierung der Infrastruktur für erneuerbare Energien

Die Schätzungen für die zusätzliche Energieinfrastruktur, die für erneuerbare Energien benötigt wird, sind immens und gehen regelmäßig in die Hunderte von Billionen Dollar. Im Jahr 2023 wurden weltweit 1,8 Billionen Dollar in die Infrastruktur für erneuerbare Energien investiert. Das Investitionstempo müsste jedoch über die nächsten 25 Jahren mehr als verdoppelt werden, um die globalen Netto-Null-Ziele bis 2050 zu erreichen.¹⁷

So wird beispielsweise die fehlende Kapazität der Stromnetze zur Unterstützung der Elektrifizierung zu einem wesentlichen Hindernis für die globale Energiewende.¹⁸ Die Verzögerungen bei der Anbindung neuer Windräder und Solarparks an das US-Stromnetz nehmen zu und betragen inzwischen im Durchschnitt etwa fünf Jahre - mehr als doppelt so lange wie im Jahr 2007 (Abbildung 8). Dies ist kein US-Phänomen. Auch in Europa, Asien und Lateinamerika werden Projekte für erneuerbare Energien im Wert von vielen Milliarden Dollar gestrichen oder verzögert, weil es an Kapazitäten in den bestehenden Netzen mangelt.^{19, 20, 21}

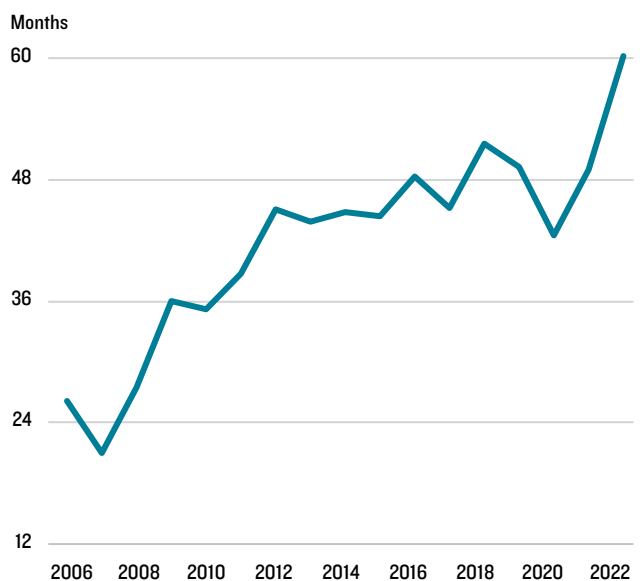
In der Tat ist der Ausbau der Stromnetze für die Nutzung erneuerbarer Energien von entscheidender Bedeutung,

da Wind- und Solarparks in der Regel weit entfernt von Bevölkerungszentren liegen. Die Planungs- und Genehmigungsphasen für Hochspannungsleitungen in Europa und den USA dauert häufig sechs Jahre oder länger, oft doppelt so lange wie der Bau der Leitungen selbst.²² Die Genehmigungsverfahren sind in vielen Ländern stark dezentralisiert und fragmentiert. Die Konsequenz ist Widerstand aus den lokalen Gemeinden, denn nur wenige Anwohner in der Nachbarschaft eines solchen Projekts freuen sich über Windturbinen oder Hochspannungsleitungen. Dieser „NIMBYismus“ (Not In My Back Yard) schafft Unsicherheit in Bezug auf die Durchführbarkeit solcher Projekte und schreckt private Investoren ab.

3. Die Elektrifizierung ist das Herz der Energiewende

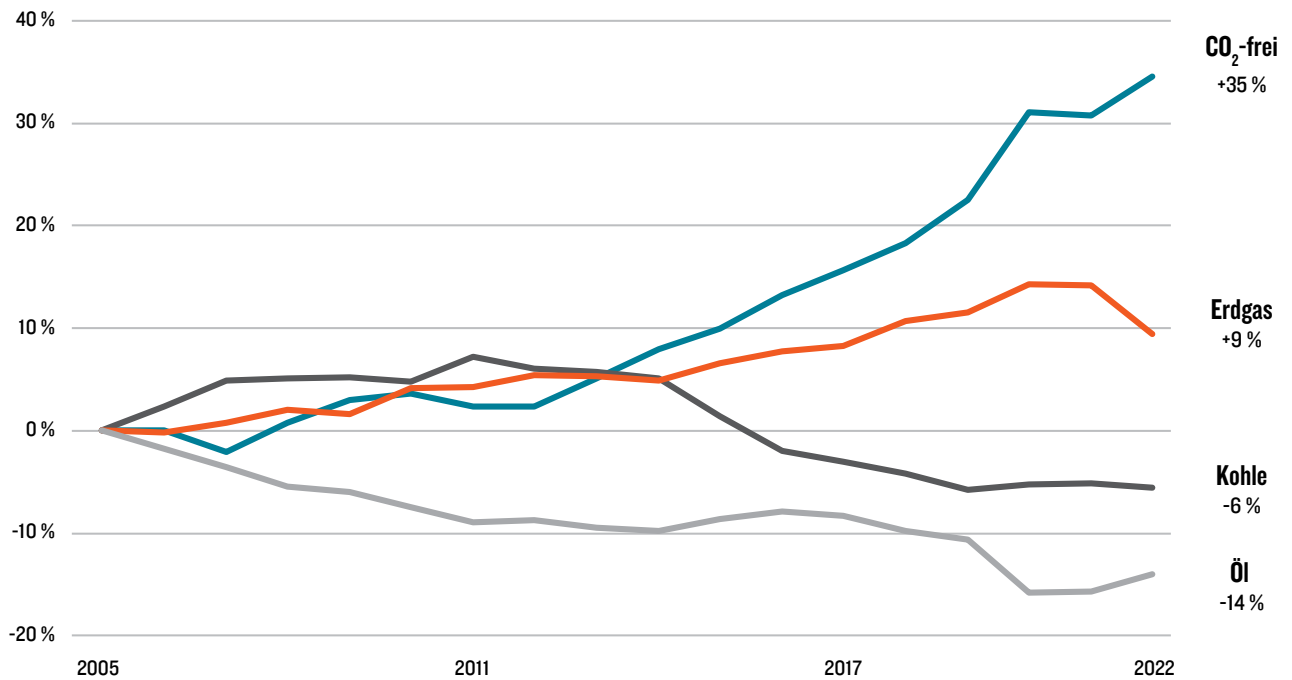
Trotz der beachtlichen Vorteile der etablierten fossilen Energieträger befindet sich das globale Energiesystem an einem kritischen Wendepunkt. Vorangegangene Energierevolutionen - von Holz zu Kohle im 18. Jahrhundert und von Kohle zu Öl im frühen 20. Jahrhundert - vollzogen sich langsam, oft über einen Zeitraum von einem Jahrhundert oder mehr.²³ Seit zwei Jahrzehnten findet eine ähnliche Umstellung von fossilen Brennstoffen auf kohlenstoffärmere Energieträger statt, die durch die Sorge um den Klimawandel, staatliche Subventionen und Vorschriften, technologische

Abbildung 8: Länger warten auf den Netzanschluss
Durchschnittliche Zeit vom Antrag auf Netzanschluss bis zum Betrieb in den USA



Quelle: Lawrence Berkeley National Laboratory, März 2024.

Abbildung 9: Die Energiewende läuft bereits seit zwei Jahrzehnten
Zunahme des Anteils der Primärenergieträger am weltweiten Energieverbrauch



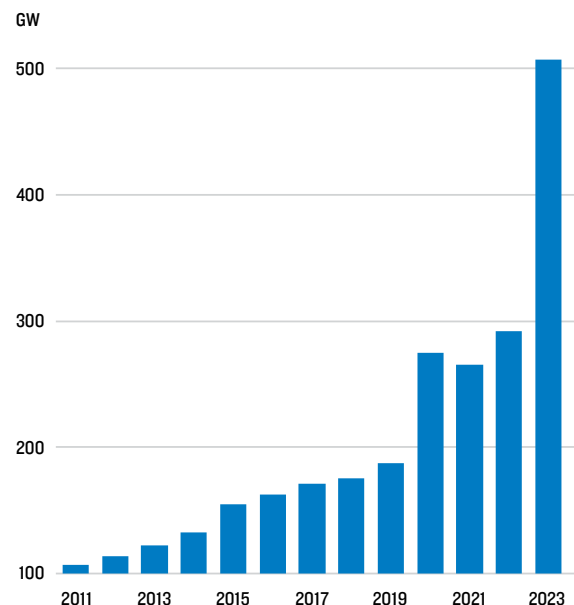
Quelle: Energy Institute, Statistical Review 2023. März 2024.

Innovationen und niedrigere Kosten für erneuerbare Energien vorangetrieben wird (siehe Abbildung 9).

Die Elektrifizierung ist aus zwei Gründen ein entscheidender Bestandteil dieser Dekarbonisierung. Erstens reduziert sie den direkten Einsatz fossiler Brennstoffe - wie bei Autos und Motorrädern. Zweitens ist Strom die einzige Energieform, die ohne nennenswerte CO₂ Emissionen produziert werden kann, vor allem durch Sonnen-, Wind-, Wasser- und Kernkraftwerke.²⁴ Erneuerbare Energien sind zunehmend zur ersten Wahl für neue Stromerzeugungskapazitäten in den meisten Energiemärkten Europas aber auch in China, den USA oder Brasilien. Im Jahr 2023 hat die Welt ihre Kapazitäten im Bereich der erneuerbaren Energien um mehr als 50 % erhöht - und für die nächsten fünf Jahre wird ein Wachstum in mindestens diesem Umfang erwartet (Abbildung 10). Damit könnte die Welt ihre Kapazität an erneuerbaren Energien bis 2030 mehr als verdoppeln.²⁵

Die Kompromisse bei den Energiequellen werden häufig vernachlässigt, sind aber ein entscheidender Aspekt der Energiewende – und der Schwerpunkt von Kapitel 2.

Abbildung 10: Regenerative Energien wachsen explosiv
Weltweite neue Stromerzeugungskapazität aus erneuerbaren Energien, Gigawatt



Quelle: Internationale Energieagentur und Internationale Organisation für erneuerbare Energien. März 2024.

KAPITEL 2

NIEMAND IST PERFEKT: KOMPROMISSE BEI DER STROMERZEUGUNG

”

Heute entfallen 20 % des gesamten Energieverbrauchs auf Elektrizität. Einige Prognosen zur Elektrifizierung gehen davon aus, dass bis 2050 ein Anteil von 50 % erreicht werden könnte.“

02

KAPITEL 2

NIEMAND IST PERFEKT: KOMPROMISSE BEI DER STROMERZEUGUNG

Zur Zeit entfallen 20 % des gesamten Energieverbrauchs auf Elektrizität. Laut einschlägiger Prognosen wird dieser Anteil bis 2050 jedoch auf 50% steigen.²⁶ Die Einführung digitaler Technologien - von Mobiltelefonen und Cloud Computing bis hin zu künstlicher Intelligenz und Krypto-Mining - wird den gewaltigen Anstieg des weltweiten Strombedarfs nur noch weiter beschleunigen. In diesem Kapitel betrachten wir sowohl die Konflikte und Kompromisse bei der Stromerzeugung als auch einige der grundlegenden politischen und gesellschaftlichen Entscheidungen, die ein bestimmender Faktor beim Übergang zu einem kohlenstoffärmeren Energiesystem sind.

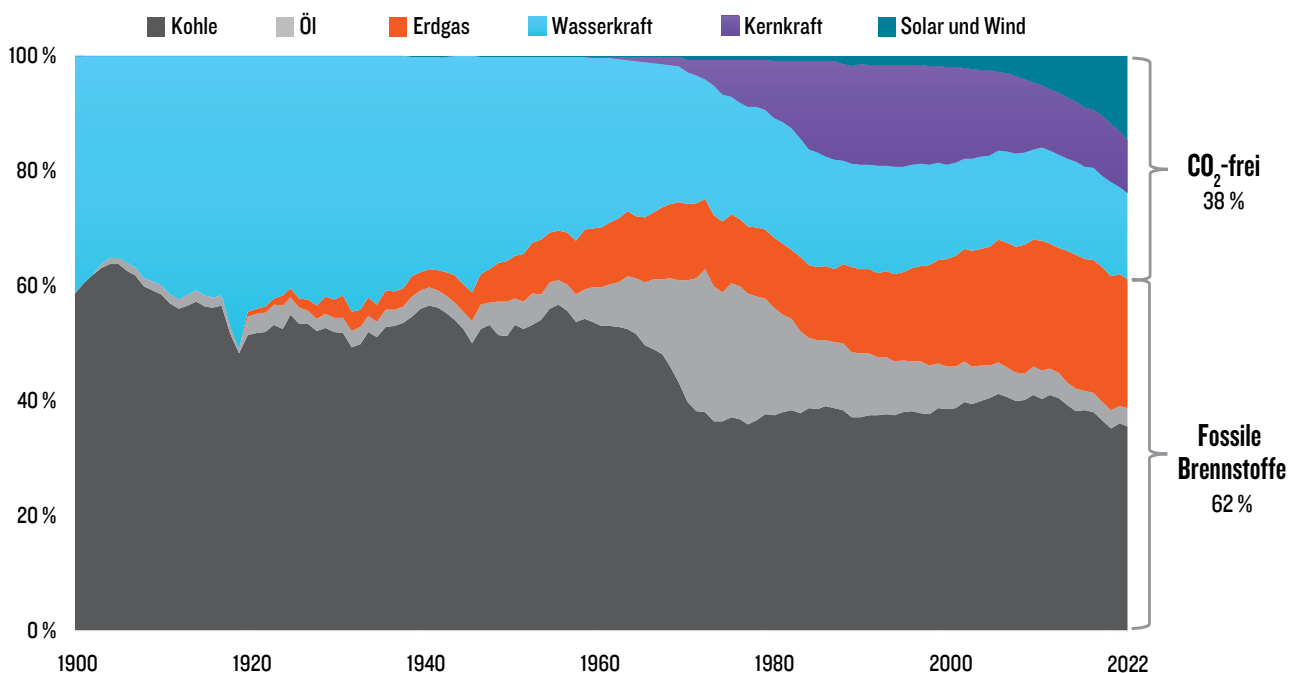
Angesichts der massiven Investitionen, die weltweit von Regierungen und der Privatwirtschaft in die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien gesteckt werden, kann es überraschen, dass mehr als 60 % des weltweiten Stromverbrauchs nach wie vor aus fossilen Brennstoffen erzeugt werden (Abbildung 11).

Diese Statistik verdeckt allerdings die enormen Unterschiede zwischen einzelnen Ländern - Polen beispielsweise erzeugt fast 75% seines Stroms aus fossilen Brennstoffen, während

es in Norwegen weniger als 5% sind (Abbildung 12).²⁷ Ein Land ist in zweierlei Hinsicht sehr prominent. China ist nicht nur einer der größten Verbraucher fossiler Brennstoffe - es verbraucht jährlich genug Kohle, um die gesamten USA mit Strom zu versorgen - sondern ist auch führend bei der Energiewende: China hat im Jahr 2023 mehr Solar- und Windkapazitäten ausgebaut als der Rest der Welt zusammen (siehe Anhang A.3-6).

Abbildung 11: Die Stromerzeugung hängt immer noch von fossilen Brennstoffen ab

Anteil der Energiequellen an der globalen Stromerzeugung



Quelle: PGIM Thematic Research, Ember und Pinto, et al; 2023. März 2024.



Technologie in der Energiewende: Die wachsende Bedeutung der KI im Energiesystem

Trotz des Hypes um das Thema KI wird ein entscheidender Aspekt immer noch häufig unterschätzt: der exponentiell steigende Bedarf an Rechenkapazität für das Training großer Sprachmodelle. Der gewaltige Anstieg dieses Bedarfs wird zu einem enormen Wachstum der Rechenzentren führen und ist möglicherweise einer der am meisten übersehenen Aspekte der Energiewende.

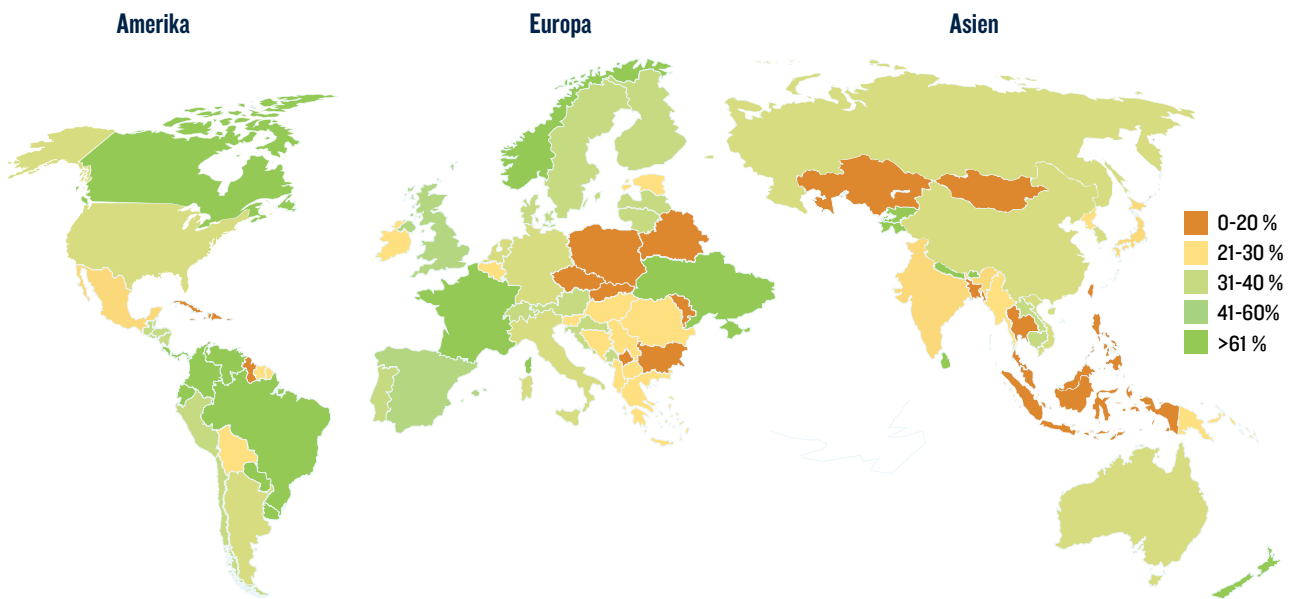
Rechenzentren machen heute etwa 2 % des weltweiten Strombedarfs aus - mehr als Frankreich.^{28, 29} Und es wird erwartet, dass sich dieser Wert bis 2026 mehr als verdoppeln wird.³⁰ Addiert man den Energiebedarf für das Training großer Sprachmodelle, das Cloud-Computing und das Krypto-Mining, könnten Rechenzentren nach einigen Schätzungen bis 2030 sogar über 20 % der weltweiten Stromproduktion verbrauchen.^{31, 32}

In den Industrieländern, in denen der Stromverbrauch sonst nur schleppend wächst, treiben die Rechenzentren die Nachfrage in die Höhe.³³ Der Strombedarf von Rechenzentren in Irland wird sich zum Beispiel bis 2026 verdoppeln und bis dahin etwa ein Drittel des gesamten Strombedarfs ausmachen. Der dramatische Anstieg des Strombedarfs von Rechenzentren ist einer der Hauptgründe dafür, dass sich die Prognosen für das Wachstum der US-Nachfrage in den nächsten fünf Jahren fast verdoppelt haben.³⁴

Der Energiebedarf für die Stromversorgung und Kühlung der Server - die größten Betriebskosten für Rechenzentren - stellt bereits jetzt ein Hindernis für Neubauten und Erweiterungen dar.³⁵ Für die Betreiber von Rechenzentren bedeutet dies, dass sie nicht nur überlegen müssen, wie sie ihre Geschäftsmodelle skalieren können, um der gestiegenen Rechenintensität und der Nachfrage nach dem Training neuronaler Netze gerecht zu werden, sondern auch, wo sie neue Anlagen ansiedeln und wie sie reichlich und günstig Strom beziehen können.

Die Betreiber von Rechenzentren gehen mit dieser Herausforderung auf unterschiedliche Weise um. Einige schließen sich aktiv mit Anbietern klimaneutraler Energie zusammen, um eine eigene Stromquelle in ihre Rechenzentrumskomplexe zu integrieren. Wasserstoff-Energie ist seit einigen Jahren Teil der Lösung, und in den USA wurde kürzlich das erste netzunabhängige modulare Rechenzentrum eröffnet, das vollständig mit Wasserstoff betrieben wird.^{36, 37} Einige der größten Rechenzentrumsbetreiber weltweit gehen Partnerschaften oder Joint Ventures mit Anbietern erneuerbarer Energien ein.³⁸ Amazon zum Beispiel hat einen Hyperscale-Rechenzentrums-campus in Pennsylvania erworben, der an einen nahegelegenen Atomreaktor angrenzt.³⁹ Andere Betreiber haben kleine modulare Atomreaktoren in Erwägung gezogen.⁴⁰

Abbildung 12: Die Bedeutung CO₂-freier Stromquellen ist weltweit sehr unterschiedlich
 Anteil der Stromerzeugung aus Kernenergie und Erneuerbarer Energie an der Gesamtstromerzeugung



Quelle: Internationale Energieagentur und Energy Institute. März 2024.

Niemand ist perfekt: Kompromisse bei der Stromerzeugung

Das ideale Energiesystem ist umweltfreundlich, bietet gesicherten Zugang und liefert jeder Zeit zuverlässig günstigen Strom. Leider bietet keine *einzigste Stromquelle* in allen drei Bereichen eine optimale Lösung. Alle fossilen Brennstoffe und alle CO₂-freien Quellen stellen unterschiedliche Kompromisse dar.

1. Regelbarkeit

Regelbarkeit („Dispatchability“) ist der Fachausdruck für die Fähigkeit, Strom dann zu erzeugen, wenn er benötigt wird. Er besagt also, wie flexibel und zuverlässig die Stromerzeugung sich der Nachfrageschwankungen anpassen kann. Im klassischen Modell wird die Stromerzeugung nach der Grundlast gesteuert, also nach dem Mindestbedarf an Strom. In Zeiten, in denen die Nachfrage die Grundlast übersteigt, werden zusätzliche Stromquellen nach Bedarf zugeschaltet, und anschließend abgeschaltet, wenn die Nachfrage sinkt.^{41, 42} Grundlaststrom wird in der Regel von Kraftwerken (z. B. Kernkraft- oder Kohlekraftwerken) mit niedrigen Grenzkosten, aber nur geringen Möglichkeiten zur Leistungsanpassung bereitgestellt. Tägliche Nachfrageschwankungen hingegen werden von Zusatzkraftwerke geregelt (z. B. Gasturbinen), die zwar

höhere Grenzkosten aufweisen, aber flexibel hoch- und heruntergefahren werden können.⁴³

Im Gegensatz dazu sind die meisten erneuerbaren Energien, insbesondere Solar- und Windenergie, variabel. Ihre Energieproduktion hängt vom Wetter ab und schwankt im Laufe eines typischen Tages erheblich. Je mehr erneuerbare Energien ins Netz eingespeist werden, desto größer ist daher der Bedarf an variabler Stromerzeugung. Daraus ergeben sich neue Herausforderungen für die Infrastruktur, da die Netzbetreiber die grössere Ungleichgewichte zwischen Angebot und Nachfrage im Tagesverlauf steuern müssen.⁴⁴

Die derzeitige Netzinfrastruktur ist in hohem Maße auf regelbare Stromquellen angewiesen, um diese täglichen Nachfrageschwankungen auszugleichen. Aus diesem Grund kann die steigende Produktion durch erneuerbare Energien zu zu erheblichen Herausforderungen führen.

Das Management von Stromnetzen mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Stromquellen ist machbar - dafür sind aber erhebliche Infrastrukturinvestitionen erforderlich. So können beispielsweise Stromspeicherkapazitäten im großen Maßstab genutzt werden, um tägliche Nachfrageschwankungen auszugleichen. Sind keine ausreichenden Speicherkapazitäten vorhanden, werden flexibel zuschaltbare Stromquellen (z. B. Wasserkraft oder Erdgas) oder Fernleitungen benötigt, die den Stromausgleich zwischen mehreren Netzen ermöglichen.

2. Erschwinglichkeit

Mehr als 2 Milliarden Menschen weltweit - knapp ein Drittel der Weltbevölkerung - haben derzeit keinen Zugang zu sauberer, erschwinglicher Energie und kochen ihr Essen immer noch über offenem Feuer oder auf einfachen Herden, die Holz oder sonstige Biomasse verbrennen.⁴⁵ Die Erfahrung hat immer wieder gezeigt, dass nur wenige Entwicklungen eine so breite politische Gegenreaktion auslösen können wie steigende Strom- und Energiepreise. Der sprunghafte Anstieg der Energiepreise im Jahr 2022 führte zum krisenhaften Anstieg der Lebenshaltungskosten und weltweiten Protesten und Unruhen - betroffen waren sowohl Schwellenländer wie Pakistan und Ecuador als auch Industriestaaten wie Großbritannien und Frankreich.⁴⁶ Für Regierungen und Politiker ist es daher wichtig die Auswirkungen der Energiewende auf Energiepreise zu beachten.

Solar- und Windenergie gehören zu den kosteneffizientesten Elektrizitätsquellen.

Die staatliche Förderung von Wind- und Solarenergie hat in den letzten zehn Jahren privates Kapital angezogen, welches wiederum technologische Fortschritte ermöglicht und beschleunigt hat, und Solar- und Windenergie heute

zu den kosteneffizientesten Stromquellen machen. Mehrere Forschungsstudien haben gezeigt, dass der Bau völlig neuer Solar- oder Windparks und deren Anschluss an das Netz kostengünstiger wäre als der Weiterbetrieb bestehender Kohlekraftwerke.⁴⁸

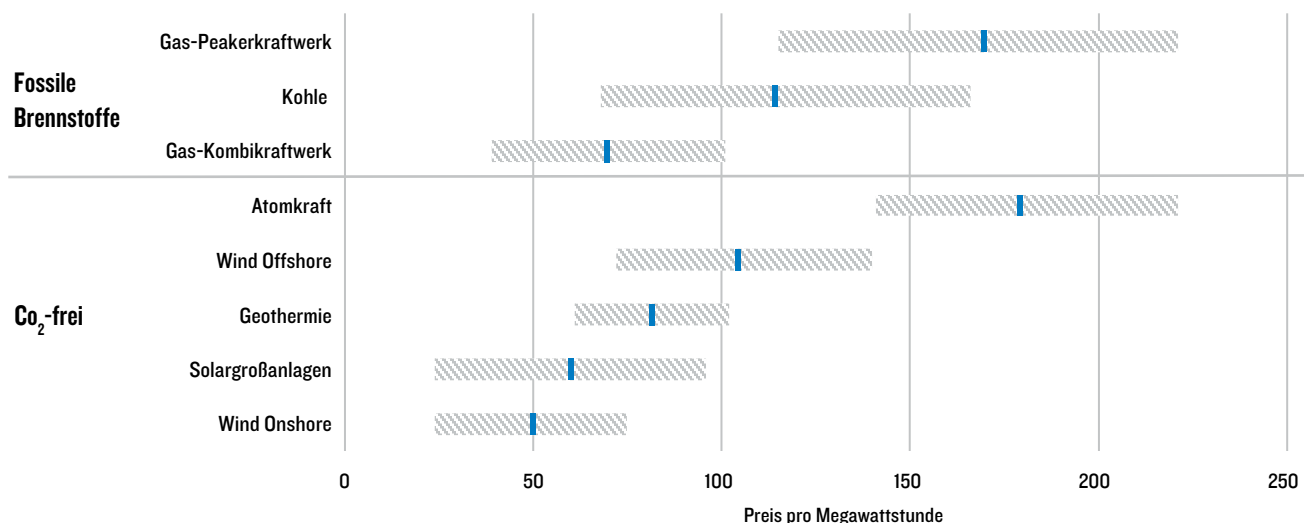
Erneuerbare Energien wie Solar- und Windenergie können heute Strom zu relativ niedrigen Stromgestehungskosten (LCOE) erzeugen (dies bezeichnet die Gesamtkosten der Stromerzeugung über die gesamte Lebensdauer der Anlage) und haben darüber hinaus den Vorteil, dass die Grenzkosten der Produktion gleich null sind (Abbildung 13).

3. CO₂-Emissionen

2023 war das wärmste Jahr in der dokumentierten Geschichte - sowohl an Land als auch im Meer - und bietet den jüngsten Beweis für den anhaltenden Anstieg der globalen Temperaturen.^{49, 50} Treibhausgase wie Kohlendioxid und Methan sind ein Schlüsselfaktor bei der Klimaerwärmung.⁵¹ Die steigenden Temperaturen führen zum Abschmelzen der Eiskappen, zum Anstieg des Meeresspiegels und zu einer Häufung extremer Wetterereignisse wie Dürren, Überschwemmungen, Stürme und Waldbrände.⁵²

Etwa 75 % der weltweiten Treibhausgasemissionen sind auf die Produktion und den Verbrauch von Energie zurückzuführen, und diese Menge stammt fast ausschließlich aus der Verbrennung von fossilen Brennstoffen.⁵³ Im Gegensatz dazu können erneuerbare Energiequellen, wenn sie erst einmal hergestellt und installiert worden sind, Strom ohne zusätzliche CO₂-Emissionen erzeugen.

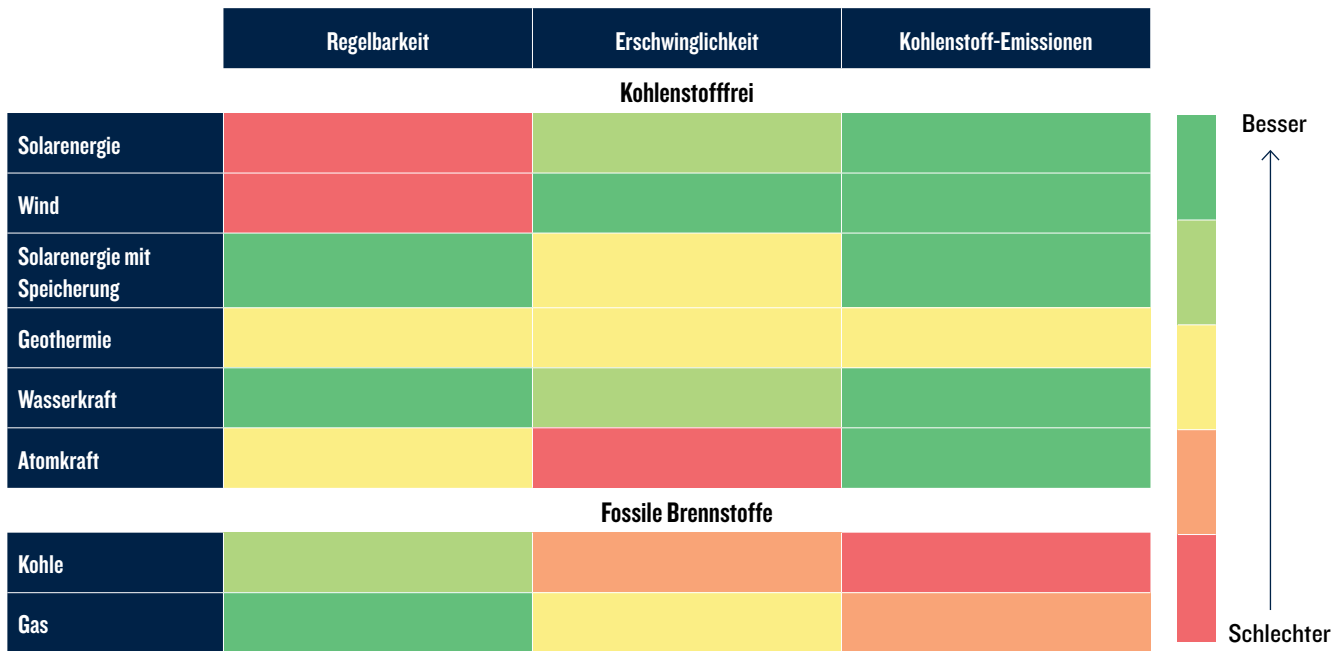
Abbildung 13: Erneuerbare Energien gehören zu den kosteneffizientesten Stromerzeugungsarten
Nicht subventionierte Stromerzeugungskosten, Preis pro Megawattstunde (2023)



Hinweis: Die Stromgestehungskosten geben kein vollständiges Bild. Sie berücksichtigen zum Beispiel nicht die zusätzlichen Kosten für die Speicherung von Strom aus intermittierenden Quellen, um die Schwankungen in ihrer Produktion auszugleichen. Aber selbst wenn man die Kosten für die Stabilisierung der Schwankungen hinzurechnet - wie etwa die Kosten für die Stromspeicherung oder die Notwendigkeit, diese erneuerbaren Energien durch einsatzbereite Gaskraftwerke zu ergänzen - bleiben die erneuerbaren Energien in den meisten Fällen kosteneffizient, insbesondere im Vergleich zu Kernkraftwerken und Kohlekraftwerken.

Quelle: PGIM Thematic Research, Lazard und Internationale Energieagentur. März 2024.

Abbildung 14: Alle Stromerzeugungsquellen bieten unterschiedliche Kompromisse



Hinweis: Die Erschwinglichkeit wird anhand der Energiekosten gemessen und die Kohlenstoffemissionen werden pro BTU dargestellt.
 Quelle: PGIM Thematic Research, Lazard, Internationale Energieagentur und US Energy Information Administration. März 2024.

Ein kohlenstoffarmes Energiesystem, bei dem erneuerbare Energiequellen den Anteil der fossilen Brennstoffe überwiegen, ist unerlässlich für die Verringerung der weltweiten Treibhausgasemissionen. Diese Entwicklung wird über Jahrzehnte hinweg ein prägendes Element der Energielandschaft bleiben, ganz gleich, wie sich die Dekarbonisierungsziele und ihr Erreichen entwickeln.

Mehr als 140 Länder (darunter die größten Verursacher von Treibhausgasemissionen) haben sich zu einer Reduzierung ihres CO₂-ausstoßes verpflichtet.⁵⁴ Der breite globale Konsens über die Notwendigkeit der Reduzierung von CO₂-Emissionen macht dieses Thema zu einem entscheidenden Faktor für alle Investoren im Energiebereich.

Im Zuge der Energiewende werden fossile Brennstoffe zunehmend durch erneuerbare Energieträger ersetzt. Dabei muss man sich jedoch darüber im Klaren sein, dass es bei der Energiepolitik keinen singulären Ansatz gibt, der für alle Länder in jeder Phase ihrer Entwicklung geeignet ist.

Das Energiesystem der Zukunft wird sich ganz verschiedener Quellen bedienen müssen, um die besten Ergebnisse zu erzielen (Abbildung 14). Da sich die Regelbarkeit fossiler Brennstoffe und die Intermittenz

erneuerbarer Quellen gut ergänzen, werden die Energiesysteme für die absehbare Zukunft wahrscheinlich weiterhin beide Kategorien nutzen müssen. Darüber hinaus kann eine Diversifizierung der Energieformen zwischen erneuerbaren und fossilen Energieträgern dringend benötigte Resilienz und Sicherheit bieten. Kohlenstoffärmere fossile Brennstoffe - wie Erdgas - können eine wichtige Rolle spielen und während des langfristigen Übergangs die Versorgungssicherheit und Erschwinglichkeit gewährleisten.

Bei der Elektrifizierung müssen Kompromisse mit sehr realen praktischen Konsequenzen eingegangen werden, und die Entscheidungen, die Regierungen und Gesellschaften treffen, werden maßgeblich für das Tempo der Energiewende sein. Langfristige Investoren, die die sich die Energiewende zu nutzen machen wollen, werden mit einer Reihe von Investitionsmöglichkeiten und Herausforderungen konfrontiert, denen wir uns in Kapitel 3 zuwenden.



KAPITEL 3

INVESTMENTIMPLIKATIONEN

”

Man muss sich im Klaren darüber sein, dass es kein Patentrezept gibt und dass verschiedene Energiequellen benötigt werden, um die wachsende globale Nachfrage zu decken.“

03

Die Energiewende ist ein langwieriger und komplexer Prozess. Das Tempo und Ausmaß der Veränderungen wird sich daher von Land zu Land unterscheiden und für sehr lange Zeit ein entscheidender Faktor des globalen Energiesystems sein und weltweit eine Vielzahl von Investitionsmöglichkeiten bieten. Investoren müssen sich aber auch darüber im Klaren sein, dass es für die Energiewende kein Patentrezept gibt und mehrere Energiequellen benötigt werden, um die wachsende globale Nachfrage zu decken. Auch ist es entscheidend, die verschiedenen Übergangsphasen und die besten Chancen für den jeweiligen Investmentkontext zu erkennen. Wir ordnen Anlagemöglichkeiten drei übergreifenden Themen zu:

1. Erneuerbare Energien benötigen einen Ausbau der Infrastruktur

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien hat erheblich zugenommen und hat in vielen Weltmärkten einen großen Umfang erreicht. Allerdings hat die Infrastruktur zur Speicherung und Übertragung erneuerbarer Energien mit dieser Entwicklung nicht Schritt gehalten. Dieses Ungleichgewicht zeigt sich sowohl in Episoden negativer Strompreise, als auch den Energieverlusten durch die Drosselung der Stromerzeugung und in den langen Verzögerungen beim Netzanschluss neuer Projekte.

Infrastrukturinvestitionen sind ein kritischer Bestandteil der Energiewende.

Der Ausbau des Stromnetzes, insbesondere im Hinblick auf Stromübertragung und -speicherung muss aufgerüstet werden; mit dem bloßen Bau neuer Windräder und Solaranlagen ist es nicht getan. Aus Investorensicht ist der Investitionsbedarf in Bezug auf die Schaffung und den Ausbau neuer Infrastrukturen offensichtlich. Aber Investoren sollten außerdem die Schlüsselkomponenten in der Lieferkette für erneuerbare Energien und die enormen Möglichkeiten in den Schwellenländern berücksichtigen, wo das Wachstum am schnellsten voranschreitet.

Industrielländer: Projektfinanzierung und mehr als nur Solar- und Windenergie

Erneuerbare Energie liegt im Kern der Energiewende. Die Stromerzeugung ist der Aspekt der Energieversorgungskette, bei dem sich die Politik und die Investoren bislang am meisten engagiert haben, und die weltweite Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen hat sich daher von 2012 bis 2023 vervierfacht.⁵⁵

Für Investoren werden Investitionen in der Stromerzeugung mit zunehmender Marktreife jedoch immer schwieriger. Staatliche Subventionen, und rasche technologische Weiterentwicklungen führen zu einem harten Wettbewerb zwischen den Stromerzeugern, welcher wiederum zu sinkenden Strompreisen und schrumpfenden Gewinnmargen führt.

Dazu kommt, dass Engpässe in der Versorgungskette, steigende Kosten für Ausrüstung und Arbeit, Verzögerungen bei Genehmigungen und höhere Zinssätze neue Projekte vor größere Herausforderungen stellen als noch vor ein paar Jahren.⁵⁶ In der Tat stoßen die Bemühungen, die Offshore-Windenergieerzeugung auszubauen, entweder auf kein Interesse bei Projektentwicklern oder die Konditionen müssen angesichts der rasanten Veränderung der Wirtschaftlichkeitsrechnung neu verhandelt werden.^{57, 58} Dies führt in vielen Regionen zu erheblichen Verzögerungen oder zur völligen Aufgabe von Projekten.⁵⁹

Welche Ansätze sollten Investoren also in Betracht ziehen, wenn sie in diese hochdynamische Landschaft der erneuerbaren Energieerzeugung in Europa und den USA investieren wollen? Zunächst können sich durch

Fremdkapital, welches oft knapp ist, bessere Chancen ergeben als durch Eigenkapitalinvestitionen. Insbesondere vorrangiges Fremdkapital bietet interessante Möglichkeiten in den Industrieländern. In Anbetracht der weltweit gestiegenen Zinssätze können auch Mezzaninkredite und strukturierte Finanzierungslösungen interessant werden - vor allem bei Projekten, welche nah an den Endkunden liegen, bereits Abnahmeverträge und Netzanschlüsse aufweisen, und Genehmigungsverfahren für konkurrierende Projekte noch nicht weit fortgeschritten sind. Die Bereitstellung von Fremdkapital auf der Ebene der Mutter- oder Holdinggesellschaft (anstatt auf der Ebene des einzelnen Projekts) gewährt zudem Schutz vor idiosynkratischen Projektrisiken und bietet einen stabileren Cashflow.

Systeme für die Stromübertragung und -speicherung müssen ausgebaut werden, um ein System mit überwiegend erneuerbarer Energie zu bewältigen.

Zweitens sollten Investoren sich nicht nur mit der Erzeugung von Wind- und Solarenergie befassen, sondern auch mit Wasserkraft und Geothermie. Diese Energiequellen sind regelbar, haben keine Grenzkosten und können von höheren Preisen profitieren, wenn Windräder und Solaranlagen aufgrund der Wetterlage oder der Tageszeit nichts produzieren. Da nur wenige Gebiete für diese Art von Projekten in Frage kommen und es schwierig ist, neue Projekte zu bauen, sind solche Projekte in der Regel auch mit weniger Wettbewerb und Obsoleszenzrisiken konfrontiert als Wind- und Solarprojekte, und eine Fremdfinanzierung kann sehr attraktiv sein. Speziell die Rekapitalisierung von Wasserkraftprojekten in Europa, z.B. in Skandinavien und Italien, sowie die Erneuerung alter Infrastrukturen in Chile, Peru, Brasilien und anderen Teilen Lateinamerikas. Geothermische Energieprojekte sind eher ein Nischenmarkt, es gibt aber einige Projekte im Westen der USA und in Teilen Islands.

EM-Investoren sollten gut positionierte Stromproduzenten in Indien in Betracht ziehen

Da sowohl die Energienachfrage als auch das Angebot stark ansteigen, ist Indien ein vielversprechender Markt für Energieinvestoren. Das Land ist bereits der viertgrößte Stromverbraucher der Welt und der drittgrößte Erzeuger von Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Ihr Anteil an der indischen Stromerzeugung beträgt bereits 20 % und wächst rasant. Seit 2022 erzeugt Indien mehr Strom aus erneuerbaren Energien als aus fossilen Brennstoffen.

Angesichts dieses unglaublichen Wachstums können Unternehmen interessant sein, die sich bei der Durchführung von Großprojekten bewährt haben und über etablierte Beziehungen zu Regierungs- und Aufsichtsbehörden verfügen. Unternehmen wie Greenko und ReNew Energy Global sind heute wichtige Akteure im Ausbau von Solar- und Windenergie. Die Cashflows aus der bestehenden Produktion können ihnen dabei helfen, ihre ehrgeizigen und kapitalintensiven Bemühungen zum Ausbau ihrer Stromerzeugungskapazitäten zu unterstützen.

Schwellenländer bieten aber nicht nur attraktive Chancen, sie bergen in der Regel auch einige ungewöhnliche Risiken für Investoren. In vielen Entwicklungsländern stellt z.B. der Diebstahl von Strom ein erhebliches Problem dar, wobei die Diebstahlsrate in einigen Ländern auf 20 bis 30 % geschätzt wird und die Kosten dafür weltweit annähernd 100 Mrd. \$ jährlich betragen.^{60, 61}

Schlüsselkomponenten der Lieferkette für erneuerbare Energie: Windturbinen und Mineralien

Wer in den Windsektor investieren möchte, ohne sich mit der unausgewogenen Infrastruktur oder den stark schwankenden Strompreisen auseinandersetzen zu müssen, sollten Investitionen in die Hersteller von Windturbinen in Betracht ziehen. Sie bieten ein anderes Risiko-Ertrags-Profil als die Investition in individuelle Projekte und können daher eine attraktive Alternative bieten. Vestas, Nordex und Siemens Gamesa sind Marktführer auf dem europäischen und nordamerikanischen Markt für Windkraftanlagen sowohl On- als auch Offshore.

Metalle und Mineralien sind ebenfalls entscheidende Bausteine für das Energiesystem der Zukunft. Während kritische Mineralien wie Lithium und Kobalt aufgrund ihrer knappen Verfügbarkeit oder der geographischen

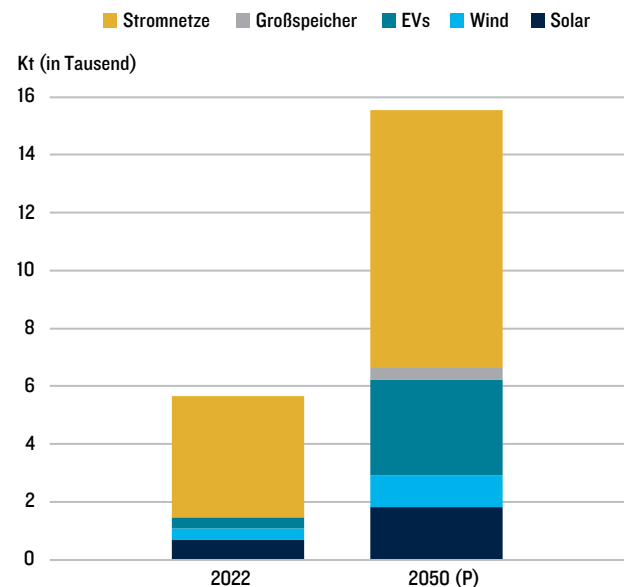
Konzentration ihrer Verarbeitungsstandorte besondere Beachtung finden, ist ihre Nachfrage in hohem Maße von der aktuellen Technologie und dem Verkauf von Elektrofahrzeugen abhängig. Dagegen ist Kupfer aufgrund seiner außergewöhnlichen Leitfähigkeit, Haltbarkeit und Formbarkeit für sämtliche Aspekte der Elektrifizierung unverzichtbar - Kupfer wird von der Stromerzeugung bis hin zu Verbrauchern wie Elektrofahrzeugen überall gebraucht. Aufgrund seiner einzigartigen Eigenschaften ist es schwierig, Kupfer vollständig aus elektrischen Systemen zu verbannen - anders als beispielsweise Kobalt. Tatsächlich wird der gewaltige Bedarf an Kupfer manchmal übersehen. Mit der fortschreitenden Elektrifizierung wird sich die weltweite Nachfrage nach Kupfer bis 2050 mehr als verdoppeln (Abbildung 15).⁶²

Was die Versorgung mit Kupfer angeht, so ist dieser Rohstoff in der Regel an abgelegenen Orten zu finden, und der Abbau ist ausgesprochen kapital- und zeitintensiv.⁶³ Aufgrund von Umweltbedenken gestalten sich außerdem die Genehmigungs- und Zulassungsverfahren für neue

Genehmigungen für neue Kupferminen werden aufgrund von Umweltaspekten immer schwieriger. Daher kann der Aufbau neuer Kapazitäten Jahrzehnte dauern und Milliarden kosten.

Minen immer schwieriger. Infolgedessen kann es Jahre dauern und Milliarden kosten um neue Kapazitäten zu erschliessen - neue Kupfererzminen, die zwischen 2019 und 2022 die Produktion aufnahmen, hatten beispielsweise eine durchschnittliche Vorlaufzeit von mehr als 20 Jahren.⁶⁴ Angesichts der sinkenden Qualität des geförderten Kupfererzes um bis zu 25 % werden einige Kupferproduzenten sogar erhebliche Investitionen tätigen müssen, nur um ihr derzeitiges Produktionsniveau zu halten.^{65, 66}

Abbildung 15: Kupfer ist für die Elektrifizierung unerlässlich
Erforderliche Kilotonnen Kupfer, um die Ziele der Energiewende zu erreichen



Hinweis: Zeigt die Annahmen der IEA im Rahmen des Szenarios der angekündigten Zusagen. (P) bezeichnet die Prognose.
Quelle: Internationale Energieagentur, März 2024.

Für Anleger ergibt sich daraus auf längere Sicht eine äußerst attraktive Angebots- und Nachfragedynamik.⁶⁷ Zwei reine Kupferminengesellschaften - Ivanhoe Mines und Ero Copper - können für Aktienanleger solide Wachstumsaussichten bieten. Sie verfügen nicht nur bereits heute über eine effiziente Kupferproduktion, sondern auch über Kapazitäten, um die Produktion in naher Zukunft auszuweiten, um die steigende Nachfrage zu decken. Fremdkapitalinvestoren könnten Southern Copper und Freeport-McMoRan in Betracht ziehen. Sie sind große Produzenten mit Skalenvorteilen, robusten Cashflows und soliden Bilanzen.

Ausbau und Modernisierung des Stromnetzes

Der nahezu universelle Bedarf an größeren und intelligenteren Stromnetzen eröffnet für Hersteller wichtiger Netzkomponenten und -dienstleistungen ein gewaltiges Marktpotenzial. Die Internationale Energieagentur schätzt, dass die Welt bis 2040 fast 80 Millionen Kilometer an Übertragungsleitungen hinzufügen oder ersetzen muss, um das Ziel einer Net-Null Energieversorgung

soll erreichen zu können.⁶⁸ Unternehmen wie Eaton in den USA und Schneider Electric in Frankreich liefern Schlüsselkomponenten wie Wechselrichter, Transformatoren und Umspannwerke für Übertragungsleitungen. Diesen Unternehmen wird in den kommenden Jahren eine zentrale Rolle bei der Energiewende zukommen, was der Markt heute vielleicht noch nicht vollständig erkannt hat.

In Indien sind die Hersteller von Leitungskabeln in einem Markt tätig, der einen gewissen staatlichen Schutz genießt. Angesichts der dringenden Nachfrage nach einem Ausbau des Übertragungsnetzes könnten sich hier attraktive Investitionsmöglichkeiten bei marktführenden Anbietern wie Polycab und Apar Industries ergeben.

Der Ausbau von Speicherkapazitäten im industriellen Maßstab ist ein wichtiger Bestandteil der Energiewende – auch für Investoren.

Die Planung und der Bau von Netzen und Übertragungsleitungen ist ein weiteres Gebiet, auf dem sich Chancen in den Schwellenländern bieten. Für Anleger, die sich für Infrastruktur interessieren, bieten Unternehmen wie ISA und Celeo Redes die Möglichkeit, in vorrangig besicherte Schuldtitel zu investieren, die mit einem diversifizierten Portfolio von Übertragungsanlagen in Südamerika verbunden sind. Diese Anleihen sind aufgrund ihrer Liquidität, ihrer Tilgungsstruktur und der Tatsache, dass ihre Renditen vor Inflation und Währungsschwankungen geschützt sind, sehr attraktiv. Diese Firmen sind große Akteure in ihren Regionen und verfügen über langjährige Beziehungen zu Regierungsbehörden und anderen staatlichen Stellen. Daher, sind sie gut positioniert, um Herausforderungen im Zusammenhang mit Genehmigungsverfahren zu meistern und diese massiven Infrastrukturprojekte zu realisieren.

Abbildung 16: Wachsender Bedarf an Stromspeichern
Aktuelle Speicherkapazität vs. Benötigte Speicherkapazität



Hinweis: Die benötigte Speicherkapazität bezieht sich auf das Netto-Null-Szenario. (P) bezeichnet die Prognose.

Quelle: Internationale Energieagentur, März 2024.

Langfristige und saisonale Stromspeicherung

Die Stromspeicherung im industriellen Maßstab ist ein weiterer wichtiger Bestandteil der Energiewende, den Investoren in Betracht ziehen sollten. Um die Ziele der Energiewende zu erreichen, werden bis 2030 weltweit fast 1.000 GWh an netzgebundenen Batterien und anderen Formen der Energiespeicherung benötigt - das ist etwa das 35-fache des heutigen Marktes (Abbildung 16).⁶⁹ Zu den führenden Anbietern von Energiespeichern für die Industrie gehören Samsung SDI und LG aus Korea, BYD aus China und Panasonic aus Japan.

Die Langzeitspeicherung von Energie ist für die Bewältigung der saisonalen und mittelfristigen, witterungsbedingten Schwankungen bei der Erzeugung erneuerbarer Energien von entscheidender Bedeutung. Diese Speichersysteme unterscheiden sich wesentlich von den lithiumbasierten Batterien, mit denen Autos und Handys versorgt werden.⁷⁰ Sie bieten die Möglichkeit, Strom für Tage, Wochen oder sogar Monate zu speichern. Sie nehmen überschüssigen Strom in Spitzenzeiten auf und stellen ihn bei Bedarf zur Verfügung, um saisonale Schwankungen von Angebot und Nachfrage auszugleichen.⁷¹ Eine ausreichende und kosteneffiziente Langzeit-Energiespeicherung verbessert nicht nur die Widerstandskraft lokaler und regionaler Stromnetze, sie verringert auch den Bedarf an fossilen Brennstoffen - wie Grundlastkohle oder zuschaltbarem Erdgas - zur Deckung des Energiebedarfs oder zum Ausgleich der schwankenden Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien.⁷²

Die am weitesten verbreitete und ausgereifteste Technologie ist die Pumpspeicherung, die nach einigen Schätzungen heute 90 % oder mehr der Großspeicherung von Strom ausmacht.⁷³ Sie ist besonders attraktiv, weil sie eine leicht abrufbare Energiequelle darstellt. Allerdings hat sie auch spezifische geografische Anforderungen, und das Ausbaupotenzial ist möglicherweise begrenzt. Da der Bau neuer Kapazitäten außerdem nicht selten die Umsiedelung ganzer Städte und Dörfer erforderlich macht, kann auch die Genehmigung solcher Projekte schwierig sein. Iberdrola, ein europäisches Versorgungsunternehmen, ist derzeit führend in diesem Bereich. Das Unternehmen hat vor kurzem ein neues Pumpspeicherkraftwerk mit einer Kapazität von 40 GWh in Nordportugal gebaut und in Betrieb genommen. Damit erhöht sich die derzeitige Kapazität der Pumpspeicherkraftwerke in Spanien und Portugal auf über 100 GWh, weitere 170 GWh sind im Bau oder in Planung.^{74, 75}

Vertikal integrierte Energieversorger

Energieversorger, die über Kapazitäten zur Stromerzeugung und -verteilung verfügen, können ebenfalls ein interessantes Gebiet für Investoren sein. Insbesondere marktbeherrschende Unternehmen in großen Märkten, die über eine lange Erfahrung beim Aufbau und Instandhaltung ihrer Infrastruktur verfügen, können sehr attraktiv sein. Obwohl diese Versorgungsunternehmen mit Blick auf ihre Strompreise häufig stark reguliert sind, ist der Wettbewerb begrenzt, und in manchen Fällen besteht die Möglichkeit, höhere Kosten an die Endverbraucher weiterzugeben, um die Gewinnspannen zu wahren.

Ein Beispiel aus Europa ist Iberdrola, ein multinationaler Stromversorger und weltweit führende Erzeuger von Windenergie mit beträchtlichem Knowhow und Skaleneffekten. Das Unternehmen bedient rund 30 Millionen Kunden auf der ganzen Welt und ist in Großbritannien, Kontinentaleuropa und Nord- und Südamerika aktiv. Auf dem nordamerikanischen Kontinent ist NextEra Energy mit Sitz in den USA der größte Erzeuger von Strom aus erneuerbaren Energien und liefert Strom in 49 US-Bundesstaaten und Kanada. NextEra Energy bietet Strom aus einem diversifizierten Pool von Energiequellen an, zu denen Wind-, Sonnen- und Kernenergie aber auch Erdgas gehören.

Investoren sollten sich hierbei nicht ausschließlich auf die Anleihen der Holdinggesellschaft konzentrieren. Bei großen Energieproduzenten wie Iberdrola und NextEra können sich auch auf Projektebene Chancen ergeben. Diese Firmen finanzieren häufig ein Portfolio von Energieprojekten

separat über die privaten Kreditmärkte, und solche Anleihen können Anlegern Zugang zu einem attraktiven Portfolio von Energieerzeugungsanlagen bieten.

Energo-Pro ist ein führender Anbieter von Strom aus Wasserkraft und ein Stromversorger in Osteuropa, der auch in der Türkei und in Spanien tätig ist. Das Unternehmen arbeitet in seinem Versorgungsgeschäft mit einer regulierten Rendite, die es ihm ermöglicht, die Kosten weiterzugeben, um seine Margen stabil zu halten. Die Firma stellt darüber hinaus Ausrüstung für Wasserkraftwerke her und bietet Beratungsdienste für andere Unternehmen an, da sie über große Erfahrung im Erwerb und Betrieb von Wasserkraftwerken verfügt.

Große und wachsende Märkte stellen für Investoren ein hervorragendes Betätigungsfeld dar. CenterPoint Energy ist ein führender Strom- und Erdgasversorger in Texas. Die Bevölkerung des Bundesstaates wächst, und die Energienachfrage wächst mit. Texas ist zudem ein sehr großes Zentrum für die Wind- und Solarenergie, und das Netz von Centerpoint spielt bei der Verteilung der wachsenden Strommengen eine wichtige Rolle.

*Kohlenstoffarme fossile
Brennstoffe bieten Investoren
die Möglichkeit, in langfristige
stabile Cashflows zu investieren.*

2. Umstellung auf CO₂-ärmere fossile Brennstoffe bei gleichzeitiger Vermeidung des Obsoleszenzrisikos

Auch wenn viele Aspekte der Energiewende noch unklar sind, so steht eines bereits fest: die Entwicklung der Jahrzehnte dauern und es ist unwahrscheinlich, dass fossile Brennstoffe gänzlich verdrängt werden. Mit anderen Worten: Fossile Brennstoffe und das riesige globale Infrastrukturnetzwerk für ihre Produktion und Nutzung werden für einen Großteil des 21. Jahrhunderts zur Deckung des globalen Energiebedarfs beitragen. Für Investoren bietet dieser Teil des Energiesektors die Chance, Investitionen zu finden, die stabile Cashflows generieren und dabei den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Welt erleichtern.

Erdgas verdrängt fossile Brennstoffe mit höherem Kohlenstoffausstoß

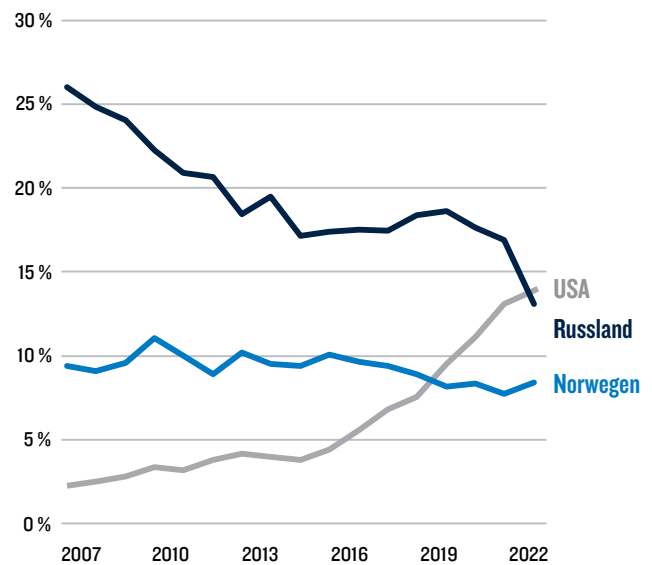
Erdgas wird auf dem Weg in eine kohlenstoffarme Zukunft eine entscheidende Rolle als „Übergangs“-Energiequelle spielen, die vor allem Kohle ersetzen, welche bei der Stromerzeugung deutlich mehr CO₂ emittiert. Erdgas kann die Zeit überbrücken, in der wir die Infrastruktur für die Erzeugung, Speicherung und Übertragung erneuerbarer Energien entwickeln und verbessern. In der Tat wird erwartet, dass die weltweite Nachfrage nach Flüssigerdgas bis 2040 um mehr als 50 % steigen wird, während der Übergang von Kohle zu Gas in China und Südasien immer weiter voranschreitet.⁷⁶

Entlang der gesamten Erdgasversorgungskette gibt es Unternehmen, die von der boomenden Nachfrage profitieren und gleichzeitig weniger anfällig für kurzfristige Preisschwankungen sind.

Der weltweite Anstieg der Erdgasproduktion zwischen 2006 und 2023 wurde vor allem durch die „Schieferrevolution“ in den USA angetrieben. Hydraulisches Fracking und horizontale Bohrtechniken ermöglichten die Erschließung riesiger neuer Erdgasreserven in den USA, und das neue Fördervolumen löste einen Flüssigerdgas-Boom aus.⁷⁷ Die US-Produktion von Flüssigerdgas (LNG) hat sich fast verdoppelt, und die USA sind heute der größte Exporteur der Welt (Abbildung 17). Der Einmarsch Russlands in die Ukraine beschleunigte die Entwicklung der LNG-Infrastruktur in Europa und anderen Regionen zusätzlich. Die Möglichkeit, LNG effizienter zu transportieren, hat zu einem stärker globalisierten Markt geführt und verbessert die Widerstandsfähigkeit des globalen Systems gegen Schocks, da die Lieferanten schneller auf Probleme reagieren können.⁷⁸

Für Anleger ergibt sich ein breites Spektrum von Möglichkeiten. Unternehmen aus der gesamten Erdgasversorgungskette können attraktive Chancen bieten, von der Förderung über die Verarbeitung bis hin zur Verflüssigung und zum Transport. Kleine US-Gasproduzenten wie EQT und Antero arbeiten im Vergleich zu ihren Konkurrenten effizient und bieten Wachstumspotenzial.

Abbildung 17: Die Schieferrevolution hat die USA zum Erdgas-Weltmarktführer gemacht
Anteile der wichtigsten Erdgas-Exporteure



Quelle: OPEC, März 2024.

Pipelines sind eine weitere Möglichkeit, weltweit in Erdgas zu investieren. Diese Firmen haben oft langfristige Abnahmeverträge abgeschlossen und bieten Anlegern im Erdgasbereich ein alternatives Risiko-Ertrags-Profil: ein Engagement in einem Sektor mit boomender Nachfrage bei geringerer Abhängigkeit von kurzfristigen Preisschwankungen. In den USA können große Pipelineunternehmen wie Enbridge, Williams und Kinder-Morgan für Anleihe-Investoren attraktiv sein.

In Lateinamerika bieten Erdgasunternehmen wie Esentia Energy Systems und GNL Quintero die Möglichkeit zum Engagement im Bereich des Erdgastransports und der Erdgasspeicherung sowie bei der LNG-Regasifizierung. Private mexikanische Stromerzeuger wie Tierra Mojada und Valia Energia bieten Investitionen in erdgasbetriebene Grundlastkraftwerke, die an die Pipelines angeschlossen sind.

Da die Erdgasproduzenten zunehmend unter Druck sind, ihre CO₂-emissionen bei der Förderung zu reduzieren, wenden sie sich außerdem immer häufiger an Bohrdienstleister wie Baker Hughes und SLB. Diese Unternehmen werden auch in Zukunft gefragt sein um Lecks in Pipelines aufzuspüren und das Abfackeln von Methan zu vermeiden, da immer mehr Öl- und Gasunternehmen sich dazu verpflichten ihre Methanemissionen deutlich zu reduzieren, so z.B. auf der COP28 Ende 2023.⁷⁹

Für Anleger, die am boomenden LNG-Exportmarkt teilhaben möchten, ohne ein zusätzliches Rohstoffrisiko einzugehen, ist Cheniere Energy ein Beispiel für ein Unternehmen mit einem differenziertem Geschäftsangebot. Das Unternehmen bietet eine Infrastruktur für die Verarbeitung von Erdgas zu LNG sowie Terminals für die Verschiffung. Aufgrund der enormen Nachfrage nach seinen Dienstleistungen ist Cheniere bereits ein Marktführer und profitiert angesichts seiner Größe und betrieblichen Effizienz von Skaleneffekten. Das Unternehmen hat außerdem die Möglichkeit, sein Geschäft mit weiteren Anlagen und zusätzlichen Dienstleistungen auszubauen. Katar ist ein weiterer großer LNG-Exporteur, und Gulf International Services ist ein wichtiges Bohrunternehmen in der Region mit engen Beziehungen zu den großen staatseigenen Produzenten.

Fossile Brennstoffe werden mit großer Sicherheit ein Bestandteil des Energiesystems der Zukunft sein - wenn auch mit abnehmender Tendenz

Finanzierungen für mittelgroße Produzenten

Obwohl einige Banken die Kreditvergabe an die Öl- und Gasindustrie ganz eingestellt haben, sind Finanzierungen für große Produzenten immer noch verfügbar - insbesondere für diejenigen, die in der Lage sind, Unternehmensanleihen zu emittieren.^{80, 81} Für Energieproduzenten, die für die öffentlichen Kreditmärkte zu klein sind, ist der Rückzug der Banken dagegen schmerzhafter. Für Kreditgeber kann das mittlere Marktsegment des nordamerikanischen Energiekomplexes daher interessante Möglichkeiten bieten, da sie bei der Verhandlung von Zinsen und Konditionen ggf. in einer stärkeren Position sind als anderswo.

Die Erkundung und Förderung von Öl und Gas wird in den frühen Phasen häufig mit Eigenkapital finanziert. Nach Abschluss der Erkundungsarbeiten nutzen die Energieunternehmen für die nächste, risikoärmere und kapitalintensive Phase gerne die Kreditmärkte.⁸² Diese mittlere Phase der Erschließung bietet zuverlässige Cashflows und greifbare Sicherheiten - und damit solide Kreditgrundlagen. Finanzierungen mit konservativem Underwriting - geringer Verschuldungsgrad, einfache Kapitalstrukturen und Kreditvergabe nur auf der Grundlage bekannter Reserven - können für Investoren attraktiv sein. Mezzanine oder strukturierte Anleihen können darüber hinaus mit attraktiven Kupons auf der Grundlage der

nachgewiesenen Cashflows sowie mit zusätzlichen Upside-Chancen in Form von Lizenzgebühren oder Optionen ausgestattet sein, die Anlegern auch einen zuverlässigen Inflationsschutz bieten können.

Gibt es in einem neuen Energiesystem eine Rolle für Ölkonzerne?

Fossile Brennstoffe werden mit hoher Wahrscheinlichkeit auch in Zukunft noch lange eine Rolle spielen - wenn auch in geringerem Umfang und wahrscheinlich eher in Form von Erdgas als von Kohle und Erdöl. Diese Entwicklung verspricht, die heute dominierenden Ölkonzerne in Gewinner und Verlierer zu spalten. Einige globale Ölkonzerne werden darauf setzen, dass sich der Abschied von den fossilen Brennstoffen sehr lange hinzieht, und ihre Investitionen ausschließlich darauf konzentrieren, weiterhin die Brennstoffe der Vergangenheit zu liefern. Diese Unternehmen laufen Gefahr, durch Effizienzsteigerungen und den Ausbau der Infrastruktur für erneuerbare Energien schneller als erwartet obsolet zu werden. Letztlich könnten sie auf gewaltigen fossilen Brennstoffvorkommen sitzen bleiben, deren Förderung wirtschaftlich nicht mehr tragfähig ist.

Es wird jedoch auch eine Reihe von Ölkonzernen geben, die als Gewinner aus der Energiewende hervorgehen. Die Gewinner werden zukunftsorientierter sein, sich an der Energiewende aktiv beteiligen und Wege finden, Energieversorger zu bleiben, unabhängig von den primären Energiequellen. Konkret haben die heutigen Energiekonzerne zwei Möglichkeiten, um zu den Gewinnern zu gehören:

1. Anpassung der Energieproduktion um den Anforderungen der künftigen Energiesysteme gerecht zu werden.

Ölkonzerne, die dynamisch genug sind, um ihre Energieproduktion auf die Energiequellen der Zukunft umzustellen, werden wahrscheinlich weiterhin eine führende Rolle spielen. Einige integrieren bereits heute die Elektrizität in ihre Geschäftsmodelle. So wandeln die Ölkonzerne BP und Shell ihr riesiges Tankstellennetz in Europa und Großbritannien in Ladestationen für Elektrofahrzeuge um.⁸³ Andere Firmen nutzen ihr umfassendes Wissen über die globale Energielandschaft, um mit „Molekülen und Elektronen“ zu handeln - also mit Öl und Gas ebenso wie mit Strom.⁸⁴

Erdgas und Flüssiggas sind Beispiele für Übergangsbrennstoffe, die in Zukunft als notwendige Ergänzung zu erneuerbaren Energiequellen einen Platz haben werden. TotalEnergies und Shell sind zwei führende Produzenten und Transporteure von LNG.⁸⁵ Diese Unternehmen sind gut positioniert, da Gas und LNG einen beträchtlichen Teil ihrer

Gesamteinnahmen und Gewinne ausmachen.^{86, 87} Dies wird von den Märkten allerdings aktuell nicht geschätzt, da europäische Ölkonzerne wie Shell und BP mit einem Abschlag gegenüber US-Konkurrenten wie Exxon-Mobil gehandelt werden.^{88, 89}

Studien zeigen die Ölkonzerne als wichtige Innovatoren, die zu den führenden Anbietern von Green-Tech-Patenten in Bereichen wie Biokraftstoffe, Kohlenstoffabscheidung und Wasserstoffproduktion gehören.

2. Technisches Knowhow zur Operationalisierung grüner Innovationen

Viele Innovationen im Bereich der grünen Technologien kommen aus den Forschungslabors der Öl- und Gaskonzerne - und es gibt einige Hinweise darauf, dass sie es besser machen als Energietechnologie-Startups. Die großen Öl- und Gaskonzerne verfügen nicht nur über einen soliden Cashflow, der es ihnen ermöglicht, erhebliche Summen in die Forschung zu investieren, sie haben auch das nötige Knowhow bei der Brennstoffförderung und der petrochemischen Verarbeitung, um ihre Erkenntnisse in die Praxis umzusetzen. Diese Unternehmen haben sich außerdem jahrzehntelang bei der Durchführung großer und komplexer Projekte bewährt. Ölkonzerne mit ausgefeilten Raffinerieverfahren können diese Fähigkeiten beispielsweise nutzen, um Biokraftstoffe und eine nachhaltige Luftfahrt voranzutreiben und umzusetzen.

Eine aktuelle Studie hat die Landschaft der grünen Innovation anhand der Qualität und Quantität grüner Technologie-Patente untersucht. Diese Studie identifiziert Öl- und Gaskonzerne als wichtige Innovatoren im Bereich der grünen Technologien und stellt fest, dass sowohl die Quantität als auch die Qualität der grünen Technologiepatente bei traditionellen Energieunternehmen höher sind.⁹⁰ Die Studie zeigt außerdem, dass die Patente von Energieunternehmen überwiegend aus eigener Forschung stammen (und nicht aus der Übernahme von Start-ups) und häufiger zu konkreten Produkten führten, die den Kohlenstoffausstoß reduzierten und Einnahmen generierten. Shell, BP und Exxon-Mobil

gehörten zu den Spitzenreitern bei Green-Tech-Patenten in Bereichen wie Biokraftstoffe, Kohlenstoffabscheidung und Wasserstoffproduktion.⁹¹

3. Den Hype vermeiden: Innovationen im Bereich erneuerbare Energiequellen und grüne Technologien

Einige spekulative Innovationen - wie z.B. Wasserstoff - erhalten große Aufmerksamkeit in den Medien, und Startups werden oft als mutige Newcomer gefeiert, welche die großen etablierten Energieunternehmen herausfordern. Dabei ist jedoch zu beachten, dass nur wenige dieser innovativen Unternehmen in der Lage seien werden, ihr Geschäft aus eigener Kraft soweit auszubauen, dass sie die globalen Energiekonzerne verdrängen können. Tatsächlich werden die globalen Energiekonzerne wahrscheinlich zu den größten Lieferanten und Abnehmern innovativer Technologien gehören, und viele dieser Startups werden sich für die Zusammenarbeit mit den großen etablierten Energiekonzernen entscheiden, um deren Knowhow bei Betrieb, Verarbeitung und Transport zu nutzen.

Für Investoren ist das Risiko-Rendite-Verhältnis, das einige dieser Innovationen in der Frühphase bieten, möglicherweise nicht attraktiv. Obwohl sich diese Technologien in unterschiedlichen Reifestadien befinden - einige sind näher am Labor als an der realen Welt - haben sie alle zwei Dinge gemeinsam: Erstens haben sie alle das Potenzial, die Energielandschaft tiefgreifend zu verändern, wenn sie einmal einsatzbereit sind. Zweitens müssen sie noch immense Herausforderungen meistern, bevor sie in großem Maßstab praktisch eingesetzt werden können.

Wasserstoff-Brennstoffzellen als alternative, saubere Energiequelle

Wasserstoff hat als alternativer Energieträger viel Aufmerksamkeit erregt und verfügt über einige überzeugende Eigenschaften: Er ist weltweit relativ reichlich vorhanden, hat die zweieinhalbfache Energiedichte von Benzin oder Diesel und verbrennt sauber und ohne Kohlenstoffemissionen.⁹²

Allerdings steht Wasserstoff bei Transport und Lagerung vor zahlreichen Herausforderungen, die es vor einer breiten Nutzung zu bewältigen gilt. Eines der Haupthindernisse für eine breitere Anwendung von Wasserstoff-Brennstoffzellen ist die spezielle Infrastruktur (und die immensen Kosten), die für die Produktion, den Transport und die Speicherung von Wasserstoff erforderlich sind. Wasserstoff ist unter normalen Bedingungen ein Gas, das jedoch nicht ohne weiteres mit der derzeitigen Pipeline-Infrastruktur kompatibel ist. Wasserstoff kann im verflüssigten Zustand wesentlich leichter transportiert und gelagert werden, benötigt zur Verflüssigung aber

entweder einen extrem hohen Druck (350-700 bar) oder niedrige Temperaturen (-250 C°).⁹³ Außerdem erfordert jede Stufe der Wasserstoffumwandlung (Gas zu Flüssigkeit und dann wieder zu Gas) eine signifikante Menge Energie, was die Kosten für den Transport und den Verbrauch von Wasserstoff nur erhöht. Mehrere Startups arbeiten daran, die Herausforderungen bei der Produktion, der Speicherung und beim Transport von Wasserstoff zu lösen. Sie sind jedoch noch weit davon entfernt, eine effiziente und praktikable Lösung zu bieten.

Nuklearenergie: Von der Kernspaltung zur Kernfusion

Die Kernfusion ist der Prozess, der die Sonne und andere Sterne speist. Sie bietet das Versprechen grenzenloser, CO₂-freie Energie.⁹⁴ Auch wenn in jüngster Zeit in staatlich finanzierten Forschungslabors Fusionsreaktionen erzielt wurden, sind die Aussichten auf eine kommerzielle Nutzung zur Energieerzeugung noch Jahrzehnte entfernt.^{95, 96} Die Kernfusion erfordert extreme Temperaturen - über 100 Millionen °C-, die außerhalb eines Labors derzeit nicht sicher und effizient erzeugt werden können.

Während die Entwicklungen im Bereich der Kernfusion in den Medien viel Aufmerksamkeit erhalten, spielen andere Nukleartechnologien schon seit Jahrzehnten eine Rolle in der Energielandschaft. In mehr als 30 Ländern sind Atomkraftwerke seit Jahrzehnten Teil der Stromerzeugung und tragen erheblich zur Nachfragedeckung bei; in Frankreich und der Slowakei stammen z.B. mehr als 60 % aus dieser Form der Nukleartechnologie.⁹⁷

Mit dem heutigen Fokus auf Energiesicherheit und CO₂-freie Energiequellen erhält die klassische Atomkraft wieder mehr Aufmerksamkeit, da sie bei der Energiewende eine wichtige Rolle spielen könnte. Denn die Kernkraft bietet einige attraktive Eigenschaften: Sie ist lokal angesiedelt und liefert CO₂-freie Grundlaststrom. Dies macht sie gerade auch für energieintensive Industriezweige wie die Erdölraffination und Rechenzentren interessant.

Die Entwicklung der klassischen Kernenergie ist jedoch seit den 1970er Jahren aufgrund von zwei Hauptproblemen nur langsam vorangekommen: Genehmigungen und Kosten. Selbst wenn die Herausforderungen der Genehmigungsverfahren gemeistert wurden, ist die Stromerzeugung aus Kostensicht oft nicht wettbewerbsfähig. Mehrjährige Verzögerungen und erhebliche Kostenüberschreitungen sind bei Kernkraftprojekten üblich. Bei den jüngsten Neubauprojekten von Kernkraftwerken in Großbritannien, Frankreich und Finnland gab es beispielsweise jeweils Verzögerungen von 10 Jahren oder mehr und die tatsächlichen Kosten fielen mehr als doppelt so hoch aus wie ursprünglich geschätzt.^{98, 99, 100}

Die neuesten Innovationen im Bereich der Kernspaltung drehen sich um kleine Reaktoren. Diese als kleine modulare Reaktoren (Small Modular Reactors, SMRs) bezeichneten neuen Konzepte verfügen über fortschrittliche Sicherheitsfunktionen - wie automatische Abschaltungen - und könnten potenziell kostengünstiger sein, da sie in einer Fabrik in Massenproduktion hergestellt und in Teilen zu einem Montageort transportiert werden können.¹⁰¹ Auch werden SMR-Kraftwerke an den Standorten stillgelegter Kohlekraftwerke in Erwägung gezogen, an denen ein Großteil der erforderlichen Infrastruktur bereits vorhanden ist.¹⁰² Als Konzept hat sich die Technologie bereits bewährt - Kleinreaktoren treiben heute Hunderte von U-Booten und Schiffen an, und einige nationale Aufsichtsbehörden haben bereits landgestützte Modelle genehmigt.^{103, 104, 105} China ist jedoch das einzige Land, in dem derzeit ein Kleinreaktor auf dem Festland in Betrieb ist.^{106, 107} In der Praxis hat sich die Sache aber als schwierig erwiesen. Es werden zwar viele neue SMR-Projekte angekündigt, die meistern scheitern aber, weil Probleme in der Lieferkette sowie Kostenüberschreitungen und Verzögerungen die Projekte unwirtschaftlich machen.^{108, 109}

Innovationen bei der Energiespeicherung

Energiespeicher können zur Bewältigung zahlreicher Herausforderungen eingesetzt werden, mit denen der Energiesektor aufgrund der zunehmenden Abhängigkeit von erneuerbaren Energiequellen konfrontiert ist. Energiespeicher können Strom flexibel bereitstellen und zum Ausgleich der Übertragungslasten beitragen. Sie können außerdem die Widerstandskraft und Notfallsicherheit des Energiesystems verbessern.

Lithiumbasierte Batterien dominieren und ihre Akzeptanz nimmt aufgrund der Fortschritte bei Produktion, Effizienz und Skaleneffekten zu. Die rasante Entwicklung hat dazu geführt, dass die Kosten für Lithiumbatterien zwischen 2013 und 2023 um mehr als 80% gesunken sind.¹¹⁰ Trotz dieses starken Preisrückgangs gibt es beim aktuellen Stand der Lithiumtechnik für die industrielle Stromspeicherung noch einige Herausforderungen.

Insbesondere sind Lithiumbatterien nicht einfach zu skalieren und nicht unbedingt ökologisch nachhaltig. Infolgedessen werden alternative chemische Systeme entwickelt. Natrium ist zum Beispiel in größeren Mengen vorhanden als Lithium, billiger zu beschaffen und hat ähnliche chemische Eigenschaften.¹¹¹ Aufgrund ihrer langen Entladezeiten, ihrer Effizienz und ihrer zunehmend besseren Energiedichte versprechen Natriumbatterien für den Einsatz im Stromnetz ein enormes Potenzial.^{112, 113}

Auch die Natriumbatterie-Technologie wird zunächst einige Herausforderungen zu meistern haben. Die Energiedichte von Natrium-Ionen-Batterien ist derzeit geringer als die von Lithium-Batterien.¹¹⁴ Obwohl die chemischen Komponenten billiger und leichter zu beschaffen sind, fehlt

es der Natriumbatterie-Industrie noch an Skaleneffekten und die Optimierung der Produktion steht noch am Anfang. Theoretisch sollte eine Industrie, die in großem Umfang Natriumbatterien produziert, mit der Zeit in der Lage sein, Batterien zu produzieren, die mit Lithium in Bezug auf Leistung und Kosten mithalten können.¹¹⁵

Kohlenstoffabscheidung und -speicherung

Die Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid (Carbon Capture and Storage, CCS) ist eine weitere potenziell transformative Technologie, die noch eine ganze Reihe von Herausforderungen bewältigen muss. Es geht im Wesentlichen darum, CO₂-Emissionen aus industriellen Quellen - wie z.B. bei der Ethanolherstellung oder von Kohlekraftwerken - abzuscheiden und das Gas auf eine Weise zu speichern, die verhindert, dass es jemals in die Atmosphäre gelangt. Das Potenzial von CCS besteht darin, die Nutzung fossiler Brennstoffe insbesondere in Industriebereichen zu ermöglichen, die besonders schwer zu dekarbonisieren sind, und gleichzeitig die CO₂-emissionen zu reduzieren. In der Tat spielt CCS in vielen Netto-Null-Szenarien eine wichtige Rolle.¹¹⁶ Die Herausforderungen bei der Implementierung von CCS sind überschaubar. Erstens gibt es Probleme mit dem Standort - Orte, an denen Kohlenstoff emittiert wird, liegen oft nicht in der Nähe von Orten, an denen der Kohlenstoff leicht und zuverlässig abgeschieden werden kann. Der Transport des abgeschiedenen CO₂ zum Ort der Sequestrierung kann logistisch schwierig und kostspielig sein. In den USA gibt es Bestrebungen, eine Pipeline-Infrastruktur für die Ethanolindustrie des Mittleren Westens aufzubauen.^{117, 118} Unternehmen wie Summit Carbon

Solutions sind am Aufbau einer „Kohlenstoff-Autobahn“ beteiligt, um CO₂ von Ethanolanlagen zu Speicherstätten in anderen Bundesstaaten zu transportieren, stoßen aber auf den Widerstand von Landwirten und Landbesitzern, die Sicherheits- und Umweltbedenken haben.¹¹⁹

Eine zweite Herausforderung für CCS ist die Frage, wie damit Geld verdient werden kann. In den USA sieht die Gesetzgebung direkte Zahlungsanreize vor, die Unsicherheit über die Zukunft des Programms verhindert jedoch den Aufbau einer langfristigen Infrastruktur, die für die Umsetzung des Programms erforderlich ist. In Ländern mit einem aktiven Markt für Emissionsgutschriften hat die Sequestrierung einen gewissen Wert. Allerdings müssen die Kosten für den Betrieb - die Abscheidung und Filterung des CO₂, der Transport und die Sequestrierung des Gases - unter dem Wert der Anreize liegen, damit das Ganze wirtschaftlich rentabel ist.

In Kapitel 3 wurden die versteckten Chancen und Risiken für Anleger in einzelnen Wertpapieren und Anlageklassen untersucht. Die dynamische Entwicklung des globalen Energiesystems wird aber auch Auswirkungen auf Investments außerhalb des Energiesektors haben. Kapitel 4 befasst sich mit diesen Implikationen und schlägt einen portfolioübergreifenden Aktionsplan für CIOs vor.

KAPITEL 4

IMPLIKATIONEN FÜR DAS PORTFOLIO



Staatliche Maßnahmen und ESG-Ziele werfen für Investoren wichtige Fragestellungen auf, mit Implikationen für eine Vielzahl von Anlageentscheidungen.“

A large white number '04' on a dark blue background, indicating the chapter number.

IMPLIKATIONEN FÜR DAS PORTFOLIO

Staatliche Maßnahmen und ESG-Ziele zwingen Anleger zu Kompromissen, die sich auf eine Reihe von Anlageentscheidungen auswirken können. In diesem Kapitel beleuchten wir die portfolioübergreifenden Implikationen, die sich aus der veränderten Dynamik des globalen Energiesystems ergeben und stellen einen Aktionsplan für CIOs vor.

1. Klare Positionen zur globalen Dekarbonisierung, zu Anlagezielen und Zeithorizonten

Klimawandel, Dekarbonisierung und Energieinvestitionen sind eng miteinander verbunden und voneinander abhängig. Dies kann dazu führen, dass CIOs, insbesondere solche mit stärker klimainteressierten Stakeholdern, manchmal mit widersprüchlichen Erwartungen konfrontiert werden. Zum Beispiel könnte ein CIO sich in einer Situation befinden in der Vorstände oder Regulierungsbehörden eine Dekarbonisierung des Portfolios fordern, weil Rentenbezieher inflationsgeschützte Auszahlungen verlangen und Beitragszahler ein zuverlässiges und sauberes Energiesystem erwarten. Die Vielzahl der kollidierenden Anforderungen kann es für CIOs schwierig machen, einen klaren Ansatz für Investitionen im Energiesektor zu finden. Zum besseren Verständnis der Problemstellung kann die Beantwortung der folgenden Fragen hilfreich sein:

- Ist eine reine Renditemaximierung entscheidend und unabhängig von Umweltauswirkungen der getätigten Energieinvestitionen?
- Soll das Risiko von klimabedingten Risiken im Laufe der Zeit reduziert werden?
- Ist es Teilziel eine proaktivere und positivere Rolle bei der Dekarbonisierung unserer Wirtschaft zu spielen?
- Oder suchen Sie eine Kombination aus allen drei Aspekten über verschiedene Zeithorizonte?

Welche Instrumente, Kennzahlen und Ansätze für Energieinvestitionen am effektivsten sind, hängt davon ab, welches Ziel im Vordergrund steht. Angesichts der Komplexität des Themas Energieinvestitionen ist es für CIOs unerlässlich, sich mit den wichtigsten Stakeholdern

über diese Fragen klar zu werden und Einigkeit über die Anlagephilosophie zu erzielen. Auf dieser Grundlage kann ein klarer Rahmen für den Ansatz und den Zeitrahmen der Entscheidungsfindung festgelegt werden.

Klimawandel, Dekarbonisierung und Energieinvestitionen sind eng miteinander verbunden, und voneinander abhängig.

Klärung der Ziele in Bezug auf Klimawandel und Dekarbonisierung

Ein eindeutiges Verständnis der Anlageziele und ihrer vielfältigen Auswirkungen auf das Portfolio ist von entscheidender Bedeutung. Investoren, die sich in erster Linie auf die Optimierung von Risiko und Rendite konzentrieren, müssen sich beispielsweise mit einer komplexen Landschaft auseinandersetzen. Einerseits birgt die Umstellung auf Elektrifizierung und erneuerbare Energien Übergangsrisiken für den Bereich der fossilen Brennstoffe mit Konsequenzen für Produzenten, Anlagenbauer, Versorgungsunternehmen usw. Sie birgt auch die Gefahr, dass Vermögenswerte unwirtschaftlich werden („stranded assets“), und das betrifft nicht nur die Öl- und Gasvorkommen selbst. Aber die Elektrifizierung bietet auch Chancen, sogar in energieintensiven Sektoren. Je mehr Strom aus erneuerbaren Energie erzeugt wird, desto volatilere können beispielsweise die Preise im Stromnetz werden. Diese Volatilität kann energieintensiven Industrien Arbitragemöglichkeiten bieten, indem die Stromnachfrage

zeitlich so gesteuert wird, dass sie mit den Zeiten zusammenfällt, in denen günstiger erneuerbarer Strom bereitsteht.

Auch wenn die Akzeptanz der neuen Energielandschaft im Zuge der Dekarbonisierung der Wirtschaft eine solide langfristige Strategie sein mag, können die Kosten kurzfristig nicht tragbar sein. Unternehmen, die versuchen, das Risiko der Energiewende zu begrenzen - wie z.B. Ölproduzenten - können auch Schwierigkeiten haben, ihre Gewinnmargen zu halten, wenn sie sich von fossilen Brennstoffen abwenden. Die Schlüsselfrage für langfristige Investoren, die nicht durch Dekarbonisierungsmandate in ihren Portfolios eingeschränkt dreht sich daher darum wie Unternehmen und Vermögenswerte in kritischen kohlenstoffintensiven Segmenten (wie der Stahlerzeugung) identifiziert werden können, die sich bereits heute für den Übergang zu einer dekarbonisierten Zukunft positionieren.

Zukunftsorientierte Ziele zur Reduzierung der CO₂-emissionen lassen sich nicht immer mit kurzfristigen Zielen bezüglich der wirtschaftlichen Entwicklung und sozialverträglicher Energiepreise vereinbaren.

Umgekehrt stehen Investoren, die der Dekarbonisierung ihres Portfolios oder der Ermöglichung der Energiewende Vorrang einräumen, vor einer Reihe anderer Herausforderungen. Angesichts des prognostizierten Anstiegs des weltweiten Energieverbrauchs um mindestens 50 % bis 2050 stehen nachhaltig orientierte Investoren vor der Frage, wie angesichts der rapide steigenden globalen Energienachfrage eine Dekarbonisierung erreicht werden kann. Weder der Ausstieg aus fossilen Brennstoffen noch die Investition in die neueste Klimatechnologie können eine schlüssige Lösung bieten. Die dekarbonisierte Energieversorgung der Zukunft wird auf einer Kombination aus Infrastrukturen für regenerative Energien, wichtigen Entwicklungen im Bereich grüner Technologien wie Wasserstoff und Kohlenstoffabscheidung sowie auf Effizienzsteigerungen in verschiedenen Sektoren und den verbleibenden fossilen Brennstoffen einschließlich Öl und

Gas aufgebaut sein. Anleger müssen verstehen, an welchen Punkten dieses Spektrums sie sich beteiligen können, um die für sie optimalen Anlagemöglichkeiten zu finden.

Zeitlicher Anlagehorizont

Unabhängig von den Prioritäten der Anleger hängt das Risiko-Ertrags-Profil von Energieinvestitionen in hohem Maße vom Zeithorizont ab. Trotz der hohen Bedeutung langfristiger Risiken ist es wichtig einzusehen, dass viele aktiv verwaltete Strategien von kurzfristigen relativen Bewertungsdiskrepanzen und Handelsmöglichkeiten profitieren. So konnte ein aktiver Manager, der keinen Dekarbonisierungsaufgaben unterliegt, den Anstieg der Öl- und Gaspreise im Jahr 2021 antizipieren und in Ölproduzenten investieren, um von der kurzfristigen Preisentwicklung zu profitieren - selbst wenn er glaubt, dass die langfristigen Aussichten für viele Produzenten ungünstig sind.

Daher ist es im Rahmen der Energiewende für Anleger sehr wichtig, sich über ihren Zeithorizont im Klaren zu sein. Die Energiewende ist ein jahrzehntelanger Prozess und die Ziele, die Anleger anstreben können und die Kompromisse, die sie eingehen müssen, hängen sehr stark vom relevanten Zeitfenster ab. So eignen sich beispielsweise die auf kürzere Sicht stabilen Cashflows von Öl- und Gaspipelines und ihre Emissionsproblematik für einen Pensionsplan in der Auszahlungsphase, der Erträge auszahlt und Vermögenswerte abbaut; weniger attraktiv sind sie für Pensionspläne in der Aufbauphase, die erst in Jahrzehnten Nettoauszahlungen leisten werden. Der Zeithorizont kann auch für die Entscheidung von Bedeutung sein, ob der derzeitige CO₂-Fußabdruck des Portfolios heute minimiert werden soll oder ob man heute Investitionen vor allem mit Blick auf die Zukunft tätigen will, um dann in größerem Umfang Emissionen zu vermeiden.

2. Investoren mit einem Dekarbonisierungsmandat müssen verschiedene Ansätze in Betracht ziehen

Für Investoren mit einem Dekarbonisierungsmandat ist das investieren im heutigen Energiesystem mit erheblicher Komplexität und vielen Herausforderungen verbunden. So lassen sich beispielsweise zukunftsorientierte Ziele zur Reduzierung der CO₂-emissionen nicht immer mit kurzfristigen Zielen wie wirtschaftlicher Entwicklung und sozialverträglicher Energiepreise vereinbaren. In der Tat haben sich mehrere Ansätze für die Dekarbonisierung entwickelt, mit jeweils unterschiedlichen Kompromissen.

Einige Ansätze stützen sich auf harte Daten und legen den Schwerpunkt auf aktuelle und vergangene Scope-1- und Scope-2-Emissionen. Andere sind eher zukunftsorientiert und basieren auf Prognosen über zukünftig vermiedener Emissionen.

Manche Ansätze minimieren den aktuellen CO₂-Fußabdruck eines Portfolios

Viele Netto-Null-Ansätze und „Paris-orientierte“ Ansätze zielen darauf ab, die aktuelle gewichtete durchschnittliche Kohlenstoffintensität (*weighted average carbon intensity - WACI*) eines Portfolios zu minimieren - ein Maß für die Kohlenstoffemissionen pro Ertrag nach Portfolioallokation. Der Vorteil eines solchen Ansatzes besteht darin, dass Anleger die Teile der Wirtschaft unterstützen, die heute keine großen Kohlenstoffemissionen verursachen und so ihren Teil dazu beitragen, die Kohlenstoffemissionen nicht zu erhöhen.

Einige temperaturorientierte Modelle „von der Stange“ können in ihren Beurteilungen zu optimistisch sein.

In der Regel bedeutet dies, dass Unternehmen aus emissionsintensiven Sektoren herausgefiltert werden, was bei der Umsetzung dieses Ansatzes in einem breit aufgestellten Portfolio zu Herausforderungen führt. Wenn Sie beispielsweise aus Sektoren mit hohen Emissionen - wie Stahlproduzenten - aussteigen und in Sektoren mit dem niedrigsten WACI - wie Technologieunternehmen - investieren, kann dies zu Tracking-Fehlern führen. Alternativ können Anleger einen aktiveren, portfolioübergreifenden Ansatz in Erwägung ziehen, bei dem sie in *allen* Sektoren nach den Unternehmen suchen, die „auf dem besten Weg sind“. Dieser Ansatz kann zu einer beträchtlichen Reduzierung der Kohlenstoffemissionen im gesamten Portfolio führen, Emissionen in der Realwirtschaft reduzieren und gleichzeitig Tracking-Fehler minimieren.

Ein weiterer Nachteil des WACI-Ansatzes ist, dass es sich um eine rückwärtsgerichtete Messung handelt, die sich auf die Scope-1- und Scope-2-Emissionen des Unternehmens konzentriert und möglicherweise keine Rückschlüsse auf die zukünftige Emissionsentwicklung zulässt. Investoren könnten daher positive Veränderungen übersehen, die

potenzielle Portfoliounternehmen zur *Reduzierung* der Emissionen aktuell und in der Zukunft vornehmen. Dieser Ansatz kann außerdem zwar eine einmalige Verbesserung des Kohlenstoffprofils eines Portfolios bewirken, es kann aber schwierig sein, eine kontinuierliche WACI-Verbesserung nachzuweisen.

Um diesen Einschränkungen Rechnung zu tragen, müssen versierte Anleger vorausschauende Prognosen berücksichtigen und die Emissionsdynamik einer Firma bewerten. Das heißt, sie müssen die jüngste Entwicklung berücksichtigen und die zukunftsgerichteten CO₂-Reduktionsstrategien der Unternehmen bewerten. Zusätzlich müssen Anleger jede einzelne Firma in ihrem Portfolio aktiv überwachen und regelmäßig neu bewerten, um sicherzustellen, dass sie ihr Emissionsprofil weiterhin verbessert und auch langfristig auf dem richtigen Weg ist - und das alles bei gleichzeitiger Minimierung des Tracking-Fehlers.

Ein vorausschauender Ansatz zur Dekarbonisierung

Investoren erkennen zunehmend, dass der Fokus auf die Minimierung der aktuellen CO₂-emissionen ihres Portfolios kontraproduktiv für das langfristige Ziel der Dekarbonisierung der Wirtschaft sein kann. Sinnvoller ist es, auf Technologien zu setzen, die ein hohes Potenzial haben, die CO₂-emissionen in der Zukunft zu reduzieren. Da sie eine maximale *Nettoreduktion* in der Zukunft anstreben, suchen Investoren mit diesem Ansatz nach den Unternehmen, die das größte Potenzial zur CO₂-reduzierung oder zur Verdrängung CO₂-intensiver Aktivitäten haben. Dieser Ansatz erfordert eine aktive Strategie und einen detaillierten analytischen Ansatz, der die Glaubwürdigkeit und den Fortschritt der Dekarbonisierungsverpflichtungen eines Unternehmens bewertet, indem er beispielsweise die Entwicklung des WACI einer Firma in den letzten Jahren bewertet oder die Qualität und den Umfang ihrer Investitionen in die Reduzierung emissionsintensiver Aktivitäten untersucht. Für solche Beurteilungen sind häufig leider keine hochwertigen und aktuellen Daten verfügbar. Bei der Umsetzung solcher Strategien verwenden einige Vermögensverwalter eine Mischung aus qualitativer und quantitativer Analyse.

Für Anleger, die einen zukunftsorientierten Ansatz suchen, kann auch ein temperaturorientiertes Modell interessant sein. Ein solcher Ansatz konzentriert sich auf die zukünftigen Emissionen eines Unternehmens im Vergleich zu einer Benchmark, die aus wissenschaftlich fundierten Modellen eines optimalen Pfades für

diesen Sektor abgeleitet wird. Bei einer Begrenzung der Erderwärmung auf 2 Grad Celsius wird beispielsweise ein maximaler globaler Kohlenstoffausstoß im Zeitverlauf festgelegt. Dieses globale Emissionsvolumen wird zunächst auf die Wirtschaftssektoren und dann auf die einzelnen Unternehmen innerhalb eines Sektors verteilt - so entsteht ein grober Richtwert für jedes einzelne Unternehmen. Der Verlauf der erwarteten Kohlenstoffemissionen eines Unternehmens wird dann mit der Benchmark verglichen, um festzustellen, ob sie über oder unter ihren „zulässigen Emissionen“ liegen. Dies ist eine weitere Möglichkeit für Anleger, diejenigen Unternehmen zu identifizieren, die bei der Reduzierung ihrer Kohlenstoffemissionen besser abschneiden als ihre Konkurrenten. Dieser Ansatz hat den Vorteil, dass er praktische Emissionsreduzierungen identifiziert, indem er sich nicht vor „braunen“ Industrien scheut und diejenigen Unternehmen unterstützt, die aktiv und am schnellsten Emissionen reduzieren.

Natürlich müssen sich Anleger über die Schwächen dieses Ansatzes und der zugehörigen Modelle im Klaren sein. So gewährleisten zum Beispiel die temperaturorientierten Modelle „von der Stange“ nicht, dass die Angaben und Pläne der Unternehmen mit den tatsächlichen Ergebnissen übereinstimmen, und können daher in ihren Beurteilungen zu optimistisch sein. Einige dieser Modelle stufen fast die Hälfte aller Firmen als langfristig korrekt ausgerichtet ein. Investoren sollten versuchen, einzelne Unternehmen stärker in die Pflicht zu nehmen und deren Angaben und Pläne unabhängig zu überprüfen. Dafür können Zwischenziele und zusätzliche Kennzahlen herangezogen werden, um die Glaubwürdigkeit der Dekarbonisierungszusagen zu messen. Der Einsatz von Regeln zur Erfassung realer Fortschritte anstatt sich auf bloße Emissionszusagen zu verlassen ist eine wichtige Möglichkeit, um die Ergebnisse einer Strategie zur Temperaturanpassung zu validieren, und CIOs müssen auch sicherstellen, dass ihre Vermögensverwalter diese Art aktiver Validierung auch durchführen.

3. Der hohe Stellenwert staatlicher Politik mit „Zuckerbrot und Peitsche“ und ihrer Entwicklung

Aufgrund der Bedeutung für die nationale Sicherheit spielt der Staat eine wichtige Rolle in der dynamischen Energielandschaft. Angesichts der engen Verflechtung von Politik und Energie müssen Investoren nicht nur den aktuellen Stand der politischen Landschaft kennen, sondern auch die geopolitischen und wirtschaftlichen Ereignisse verfolgen, die auf die künftige Entwicklung Einfluss haben

können. In der Tat ist die staatliche Einflussnahme in fast jeder Region ein kritischer Faktor, der sich in allen Stadien von Energieinvestitionen auf das Risiko-Rendite-Profil auswirkt.

Regierungen finanzieren zum Beispiel häufig die Grundlagenforschung im Bereich alternativer Energiequellen - wie der Kernenergie - , die zu technologischen Durchbrüchen führen, die ihren Weg in den Markt finden.¹²⁰ Auch in späteren Entwicklungsstadien können staatliche Subventionen und Importbeschränkungen kritische Industrien fördern, indem sie inländische Lieferketten für wichtige Energiekomponenten - wie die Herstellung von Solarzellen - unterstützen.^{121, 122} Während solche Subventionen und Zölle wichtige Energieindustrien unterstützen und frühe Investoren anziehen können, sind sie oft nicht von Dauer und Unternehmen können davon abhängig werden. Eine anhaltende Ungewissheit über die künftige Entwicklung der Förderpolitik kann sich für Investoren langfristig nachteilig auswirken.

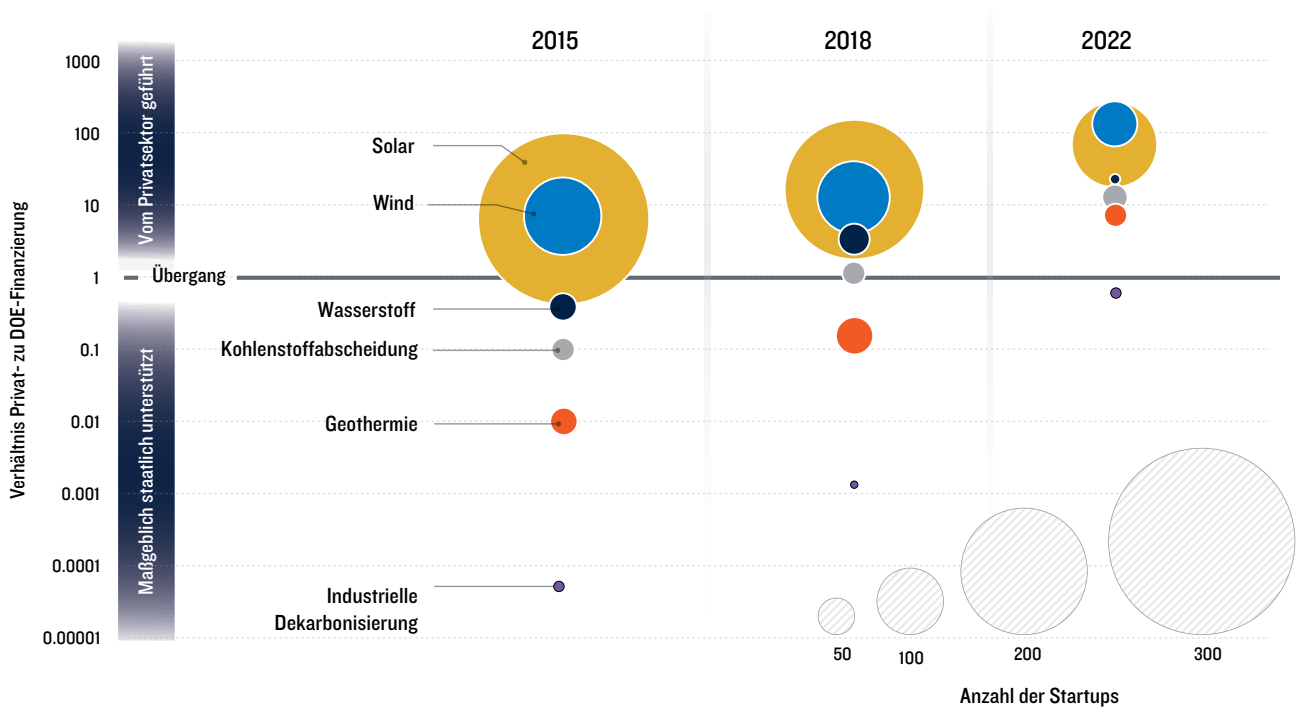
Zusagen von Ländern und Staaten zur Emissionsneutralität können die Investitionsentscheidungen von Energieerzeugern und -distributoren beeinflussen.

Privates Kapital für Technologie der nächsten Generation

Für Investoren kann es attraktiv sein, in verschiedenen Phasen der Innovation an der Seite des Staates zu investieren. Mischfinanzierungen und öffentlich-private Partnerschaften sind beispielsweise in Schwellenländern wie Indien sehr beliebt, wo sie das Risiko von Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien verringern und private Mittel anziehen können.¹²³ Dies gilt vor allem in Bereichen, in denen das Risiko-Ertrags-Profil für private Investoren sonst nicht attraktiv wäre.

Auch in den Industrieländern kann die staatliche Beteiligung an der Frühphasenfinanzierung innovativer Technologien privates Kapital anziehen. Eine Studie, in der die Investitionen des US-Energieministeriums in Cleantech-

Abbildung 18: Die staatliche Förderung innovativer Energietechnologien kann private Investitionen anziehen



Quelle: US-Energieministerium, März 2024.

Innovationen untersucht wurden, ergab, dass die staatliche Finanzierung in der Frühphase der Entwicklung von Kohlenstoffabscheidung und der Wasserstoffproduktion in den Folgejahren tatsächlich zu größeren privaten Kapitalströmen führte (Abbildung 18).

Eine weitere wichtige Phase, in der staatliche Politik privates Kapital anziehen kann, ist die Phase, in der sich eine Technologie etabliert hat und die Produktion zur Erzielung von Effizienzgewinnen skaliert werden muss. In Asien und in Nord- und Südamerika gibt es beispielsweise derzeit staatliche Initiativen zum Aufbau von Infrastruktur und Skaleneffekten für die Wasserstoffproduktion. Die australische Regierung verfolgt eine nationale Wasserstoffstrategie, die sowohl die direkte Finanzierung von Projekten als auch Förderprogramme für den Ausbau der unterstützenden Infrastruktur vorsieht.¹²⁴ Einige der Pläne sind sehr ehrgeizig. Ein Konsortium von Energieunternehmen unter der Führung von BP plant zum Beispiel den Bau von 1.700 Windturbinen und 10 Millionen Solarpaneelen mit einer Gesamtleistung von etwa 26 GW. Dies entspricht etwa einem Drittel des derzeitigen australischen Netzbedarfs und soll die Erzeugung von grünem Wasserstoff unterstützen.¹²⁵

Der Bundesstaat Texas, der bereits heute zu den größten Produzenten erneuerbarer Energien weltweit zählt, hat Hydrogen City ins Leben gerufen - ein integriertes Zentrum für die Produktion, die Speicherung und den Transport von grünem Wasserstoff in Südtexas. Mit

zusätzlicher Unterstützung durch die US-Bundesregierung zieht der Staat das Interesse globaler Industriegiganten für grüne Wasserstoffprojekte auf sich.^{126, 127}

Das Interesse an Wasserstoff als Kraftstoffquelle der Zukunft beschränkt sich auch nicht auf die etablierten Industrienationen. Chile zum Beispiel hat eine ehrgeizige nationale Strategie für grünen Wasserstoff auf den Weg gebracht, um die Nutzung im chilenischen Bergbau und in der Schwerindustrie zu fördern. Die auch von der Weltbank unterstützte Strategie zielt zudem darauf ab, Chile zu einem wichtigen Exporteur von grünen Ammoniakprodukten und grünem Wasserstoff zu machen.^{128, 129}

Die staatliche Politik birgt für Energieinvestoren verschiedene Risiken

Die dynamische Entwicklung der Politik von „Zuckerbrot und Peitsche“ kann erhebliche Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeitsrechnung großer Infrastrukturprojekte haben und die Unsicherheit in Bezug auf die langfristige Entwicklung von Nachfrage und Angebot erhöhen. Investoren sollten diese zusätzliche Unsicherheit unbedingt berücksichtigen - vor allem bei Anleihen mit langen Laufzeiten und bei der Direktinvestition in Infrastrukturprojekte. Konkret gibt es mehrere Punkte, die leicht übersehen werden können.

Erstens können die von Ländern und Staaten gemachten Zusagen zur Emissionsneutralität die

Investitionsentscheidungen von Energieerzeugern und -verteilern beeinflussen. Duke Energy ist zum Beispiel der führende Energieversorger im Bundesstaat North Carolina. Das Unternehmen ist rechtlich dazu verpflichtet, die vom Gesetzgeber des Bundesstaates gemachten Zusagen zur Reduzierung des Kohlendioxidausstoßes einzuhalten.¹³⁰ Dies beeinflusst die Entscheidungen der Firma über neue Energiequellen und zusätzliche Kapazitäten zur Stromerzeugung.¹³¹

Zweitens kann die Lebensdauer von Anlagen zur regenerativen Energieerzeugung länger sein, als die der aktuellen Energiepolitik, die sich während der Lebensdauer von Infrastrukturanlagen stark verändern kann. Dadurch kann sich die Wirtschaftlichkeit des Projekts und damit der Wert der damit verbundenen Fremd- oder Eigenkapitalinvestition erheblich ändern.

Drittens können die aktuell recht langwierigen Genehmigungsverfahren für neue Kraftwerke oder Übertragungsleitungen als Markteintrittsbarrieren dienen und die Margen bestehender Anlagen schützen. Sollten es zu einer Reform der Genehmigungsverfahren kommen, kann dies die Markteintrittsbarrieren verringern und die Konkurrenz neuer Infrastrukturen mit neuer Technologie

könnte alte Projekte obsolet und unwirtschaftlich machen. Änderungen bei Genehmigungsverfahren und Angebot können außerdem den Wert alter Infrastrukturen und der dazugehörigen Fremdkapitalinstrumente radikal verändern.

Im schlimmsten Fall können schlecht konzipierte staatliche Produktionsanreize oder Steueranreize zu Preisverzerrungen führen, z. B. zu negativen Preisen in Zeiten von Angebotsspitzen.¹³² In Schwellenländern wie Mexiko kann es vorkommen, dass der Staat die Interessen staatlicher Energieunternehmen schützt, indem er private Investitionen in die Stromerzeugung aus regenerativen Energien behindert.¹³³ Investoren müssen sich mit der Rolle der staatlichen Politik in jedem Markt auseinandersetzen und beurteilen, ob sie ihre Investitionsthese stützt oder sie behindert.

Schließlich kann ein Wandel in der Politik für Großverbraucher von Energie die Kostenrechnung für ihre Geschäftsmodelle komplexer machen. Schwankungen bei den Energiepreisen können sich selbst aus subtilen Veränderungen in der Energiepolitik ergeben und sind eine zusätzliche Quelle der Volatilität bei den Produktionskosten.

Ergebnis

Die Energiemärkte sind an einem kritischen Wendepunkt angelangt. Obwohl der Umstieg auf erneuerbare Energiequellen in vollem Gange ist, wird die Welt noch viele Jahre auf fossile Brennstoffe angewiesen sein.

Für Investoren bieten sich in dieser Übergangsphase viele Chancen, von der Infrastruktur für regenerative Energien bis hin zu LNG-Projekten, es gibt aber auch erhebliche Risiken, gerade im Hinblick auf Obsoleszenzen. Das Tempo der Energiewende wird von Region zu Region unterschiedlich sein, die Auswirkungen für Investoren sind aber bereits deutlich spürbar (Abbildung 19).

Abbildung 19: Investmentimplikationen im Überblick

Förderung Erneuerbare Energien und Ausbau der Infrastruktur

<p>1. Finanzierungsmöglichkeiten jenseits von Wind- und Solarkraftwerken</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fremdkapital ist in Europa und den USA tendenziell weniger gut verfügbar als Eigenkapital. Dadurch können sich attraktive Investitionsmöglichkeiten ergeben - insbesondere bei vorrangigen Krediten für Projekte in fortgeschrittenem Stadium, für die bereits Abnahmeverträge und Netzanschlüsse bestehen. • Investoren sollten erwägen, über Wind- und Solarenergieprojekte in Europa und den USA hinauszugehen und Wasser- und Geothermieprojekte in Betracht zu ziehen, wo dies möglich ist.
<p>2. Erneuerbare Stromerzeugung in Indien</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Das gewaltige Nachfragewachstum in Indien eröffnet ein immenses Marktpotenzial für die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien. • Attraktiv sind dabei vor allem Unternehmen, die sich bei der Projektentwicklung bewährt haben und einen Cashflow aus einer bestehenden Produktion vorweisen können.
<p>3. Windturbinen bieten ein anderes Risiko-Rendite-Profil</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Windturbinen bieten eine Möglichkeit, in erneuerbare Energien zu investieren und dabei nur in begrenztem Umfang von einzelnen Projekten und der Volatilität der Strompreise abhängig zu sein. • Besondere Beachtung verdienen die Technologieführer in Europa und Nordamerika.
<p>4. Modernisierung und Ausbau der Stromnetze</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hersteller von Schlüsselkomponenten für das Stromnetz, wie Wechselrichter und Umspannwerke, bieten die Möglichkeit, sich in einem schnell wachsenden Segment des Marktes zu positionieren. • In Südamerika eröffnen Fernleitungsbetreiber und Verbundunternehmen die Möglichkeit, in ein Portfolio aus Übertragungsleitungen mit Möglichkeiten zur Kostenweitergabe und attraktiven Schuldstrukturen zu investieren.
<p>5. Langzeitspeicherung von Strom</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Stromspeicherung im industriellen Maßstab kann die Probleme mit Schwankungen bei der Stromproduktion mildern und ist deshalb ein wichtiger Bestandteil der Energiewende. • Pumpspeicherkraftwerke sind aufgrund ihrer Größe, technologischen Ausgereiftheit und Regelbarkeit attraktiv. Neue Projekte sind zwar nur in sehr begrenztem Umfang möglich, aber Investoren könnten globale Akteure in Betracht ziehen, die noch Potenzial zum Ausbau ihrer Kapazitäten haben.
<p>6. Vertikal integrierte Energieversorger</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Angesichts ihrer langjährigen Erfahrung mit dem Aufbau und der Instandhaltung von Infrastrukturen und ihrer Fähigkeit, Kostensteigerungen weiterzugeben, sind regionale Energieversorger mit Stromerzeugungs- und -verteilungskapazitäten ein interessantes Investitionsfeld. • Einige große Energieversorger finanzieren ihre Stromerzeugungsanlagen zum Teil auf privaten Kreditmärkten. Für Fremdkapitalinvestoren bieten sich damit die Chance, in Portfolios ausgereifter Projekte zu investieren.

Nachfragedeckung durch fossilen Brennstoffen bei gleichzeitiger Reduzierung der Kohlenstoffemissionen

1. Erdgas verdrängt Brennstoffe mit höheren CO₂-emissionen	<ul style="list-style-type: none">• Erdgas kann die Kohle bei der Erzeugung von Wärmeenergie ersetzen und damit eine entscheidende Rolle bei der Energiewende spielen.• In den USA bieten kleine Gasproduzenten und große LNG-Anbieter angesichts der weltweit steigenden Nachfrage Wachstumspotenzial.• Die Schulden regionaler Pipelinebetreiber bieten Anlegern ein alternatives Risiko-Rendite-Profil.
2. Finanzierungsmöglichkeiten im mittleren Marktsegment	<ul style="list-style-type: none">• Mit dem Rückzug der Banken ist das Fremdkapital für Energieerzeuger im mittleren Marktsegment knapper geworden, wodurch sich für private Kreditgeber neue Möglichkeiten ergeben.• Investoren sollten nach Projekten Ausschau halten, bei denen die Explorationsphase abgeschlossen ist, da sie zuverlässige Cashflows und greifbare Sicherheiten bieten.
3. Big Oil und die zukünftige Rolle der etablierten Unternehmen	<ul style="list-style-type: none">• Obwohl die fossilen Brennstoffe noch lange nicht aussterben werden, müssen Anleger bei ihren Engagements in die großen Ölkonzerne regelmäßig das Obsoleszenzrisiko überprüfen.• Ölkonzerne, die sich auf kohlenstoffärmere und erneuerbare Energieträger konzentrieren, könnten einem geringeren Obsoleszenzrisiko ausgesetzt sein - auch wenn sich das bislang noch nicht in höheren Unternehmensbewertungen an den Märkten niedergeschlagen hat.• Die etablierten Ölkonzerne spielen bei der Forschung im Bereich der grünen Technologien und der sauberen Energie ebenfalls eine wichtige Rolle. Sie zählen zu den Spitzenreitern, wenn es um Patente in Bereichen wie Biokraftstoffe und Kohlenstoffabscheidung geht. Einige dieser alteingesessenen Unternehmen könnten in der neuen Energieära zu den Gewinnern gehören.

Implikationen für das ganze Portfolio

1. Klare Positionen zur Dekarbonisierung, zu Anlagezielen und Zeithorizonten sind essenziell	<ul style="list-style-type: none">• Für CIOs ist es unerlässlich, ihre Dekarbonisierungsziele mit den wichtigsten Stakeholdern zu klären und ihren zeitlichen Anlagehorizont auf die Energiewende abzustimmen.• Die Beantwortung einiger einfacher Fragen kann sehr klärend sein.
2. Investoren müssen verschiedene Ansätze zur Dekarbonisierung in Betracht ziehen	<ul style="list-style-type: none">• Die Minimierung des aktuellen Kohlenstoff-Fußabdrucks eines Portfolios bietet den Vorteil, dass Unternehmen unterstützt werden, die bereits heute wenig Kohlenstoff emittieren, erfordert aber auch eine Bewertung der zukünftigen Emissionen.• Investoren, die eine längerfristige Perspektive einnehmen, sollten Unternehmen in Betracht ziehen, die das Potenzial haben, ihre eigenen Emissionen zu reduzieren, sowie Technologien mit einem hohen Potenzial zur Vermeidung künftiger Kohlenstoffemissionen zu entwickeln.
3. Genaue Beobachtung der aktuellen Situation und der künftigen Entwicklung der staatlichen Politik	<ul style="list-style-type: none">• Investoren müssen sich der Dynamik der politischen Landschaft bewusst sein, da sich dadurch die Aussichten für Investitionen in jeder Region ändern können.• Die Energiepolitik kann sich in jeder Phase der Entwicklung auf das Risiko-Ertrags-Profil auswirken – von der Grundlagenforschung bis zum Großprojekt.

PGIMS STRATEGIEN FÜR ENERGIEINVESTITIONEN

PGIM bietet durchdachte, diversifizierte Lösungen mit globaler Reichweite – sowohl in börsengehandelten als auch in privaten Anlageklassen, zum Beispiel in festverzinslichen Wertpapieren, Aktien, Immobilien und alternativen Anlagen. Zu den Investmentfonds und -strategien, die einen starken Fokus auf den Energiesektor haben, gehören:



Carbon Solutions

Carbon Solutions verfolgt einen differenzierten, alpha-basierten Ansatz zur Dekarbonisierung mit einem konzentrierten Portfolio von 45-65 Unternehmen. Mit einem globalen, sektorübergreifenden All-Cap-Universum strebt die Strategie Investitionen in eine breite Palette von Unternehmen an, insbesondere dort, wo ein unterschätztes Dekarbonisierungs- und Wachstumspotenzial vermutet wird.



Global Infrastructure

Eine globale, diversifizierte und flexible Portfoliokonstruktion, die im Vergleich zu defensiveren Infrastrukturstrategien das Potenzial für eine höhere Gewinne bietet und gleichzeitig das Verlustpotenzial begrenzt. Jennison Associates ist ein Pionier bei Investitionen im Versorgungssektor und verwaltet seit den 1990er Jahren einen der größten Versorgerfonds in den USA.



Global Natural Resources

Bei dieser Strategie wird eine Top-Down-Analyse mit einer Bottom-Up-Fundamentalanalyse kombiniert, um Unternehmen zu finden, die sowohl Reserven als auch Produktion organisch ausbauen, die Kosten kontrollieren und die erforderliche Technologie und Infrastruktur für die Suche nach Reserven und den Produktionsprozess bereitstellen können.



Mid-Market Energy

PGIM Private Capital verwaltet infrastrukturorientierte Strategien für institutionelle Investoren, die in Mezzanine-Instrumente mittelständischer Energieunternehmen investieren. Die Strategien investieren in private Schuldtitel mit Investment-Grade-Rating von Firmen, die in den Bereichen regenerative Energien, Stromerzeugung und -übertragung, Transport (Flughäfen, gebührenpflichtige Straßen, Brücken) und einer Reihe von anderen immobilienbezogenen Aktivitäten tätig sind.



Real Estate – Data Centers

Im Jahr 2023 startete PGIM Real Estate seine Strategie für Rechenzentren, die hauptsächlich in Hyperscale-Rechenzentren auf der ganzen Welt investiert. PGIM Real Estate hat im Rahmen von Partnerschaften mit führenden Rechenzentrumsbetreibern, darunter Equinix, in Rechenzentren im Gesamtwert von über 900 Millionen Dollar investiert.



Utility Equity

Diese Strategie investiert in Versorger und versorgernahe Unternehmen und strebt eine Rendite aus Kapitalwertsteigerungen und laufenden Erträgen an. Die Strategie kann sich für Anleger eignen, die vom wachsenden Energiebedarf profitieren möchten, die sowohl Erträge als auch eine Kapitalwertsteigerung anstreben und für die Schwankungen, die mit Sektorinvestitionen verbunden sind, kein Problem darstellen.

Ausschließlich für professionelle Investoren bestimmt. Alle Investments sind mit Risiken verbunden, einschließlich möglicher Kapitalverluste. Die Performance in der Vergangenheit ist keine Garantie für die Zukunft. Nicht alle Strategien sind in allen Ländern und/oder für alle aktuellen und potenziellen Kunden verfügbar.

ANHANG

A.1: Die weltweit größten Produzenten und Verbraucher fossiler Brennstoffe

Anteil der fünf größten Produzenten und Verbraucher fossiler Brennstoffe (2022)

Öl - Top 5

Produktion		
Land		Prozent
1	USA	18,9 %
2	Saudi-Arabien	12,9 %
3	Russische Föderation	11,9 %
4	Kanada	5,9 %
5	Irak	4,8 %

Verbrauch		
Land		Prozent
1	USA	19,7 %
2	China	14,7 %
3	Indien	5,3 %
4	Saudi-Arabien	4,0 %
5	Russische Föderation	3,7 %

Gas – Top 5

Produktion		
Land		Prozent
1	USA	29,8 %
2	Russische Föderation	15,3 %
3	Iran	6,4 %
4	China	5,5 %
5	Kanada	4,6 %

Verbrauch		
Land		Prozent
1	USA	22,4 %
2	Russische Föderation	10,4 %
3	Iran	9,5 %
4	China	5,8 %
5	Kanada	3,1 %

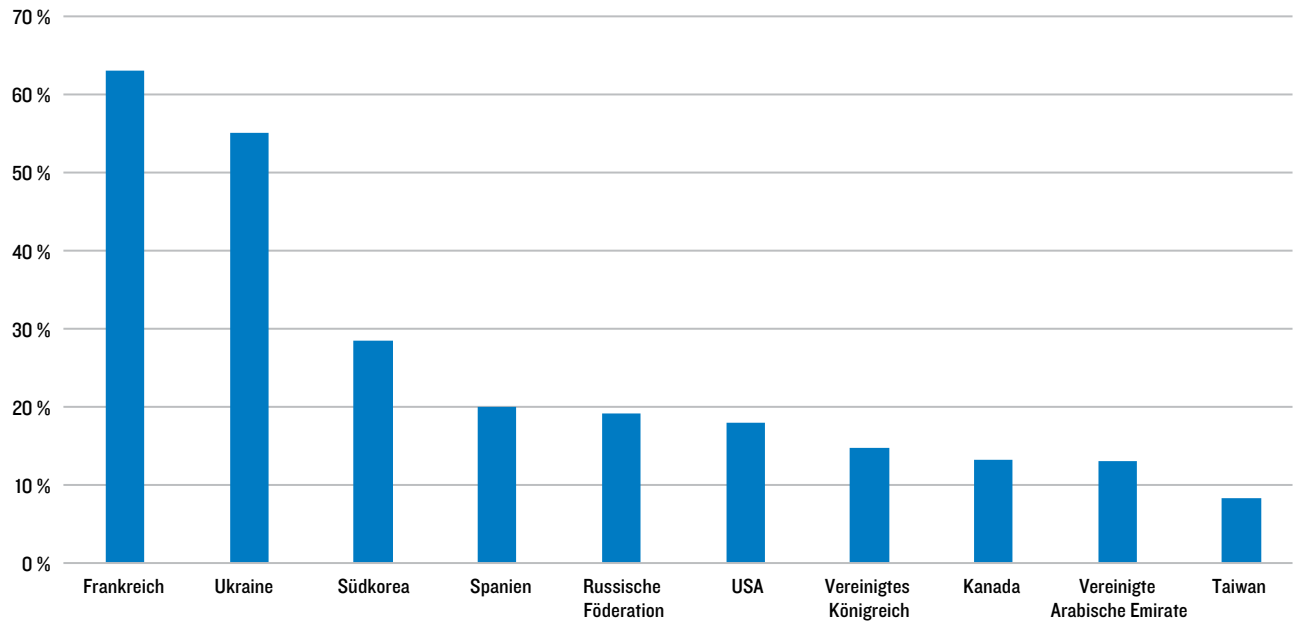
Kohle – Top 5

Produktion		
Land		Prozent
1	China	52,8 %
2	Indien	8,6 %
3	Indonesien	8,0 %
4	USA	6,9 %
5	Australien	6,6 %

Verbrauch		
Land		Prozent
1	China	54,8 %
2	Indien	12,4 %
3	Indonesien	6,1 %
4	USA	3,0 %
5	Australien	2,7 %

A.2: Anteil der Kernenergie an der Stromproduktion

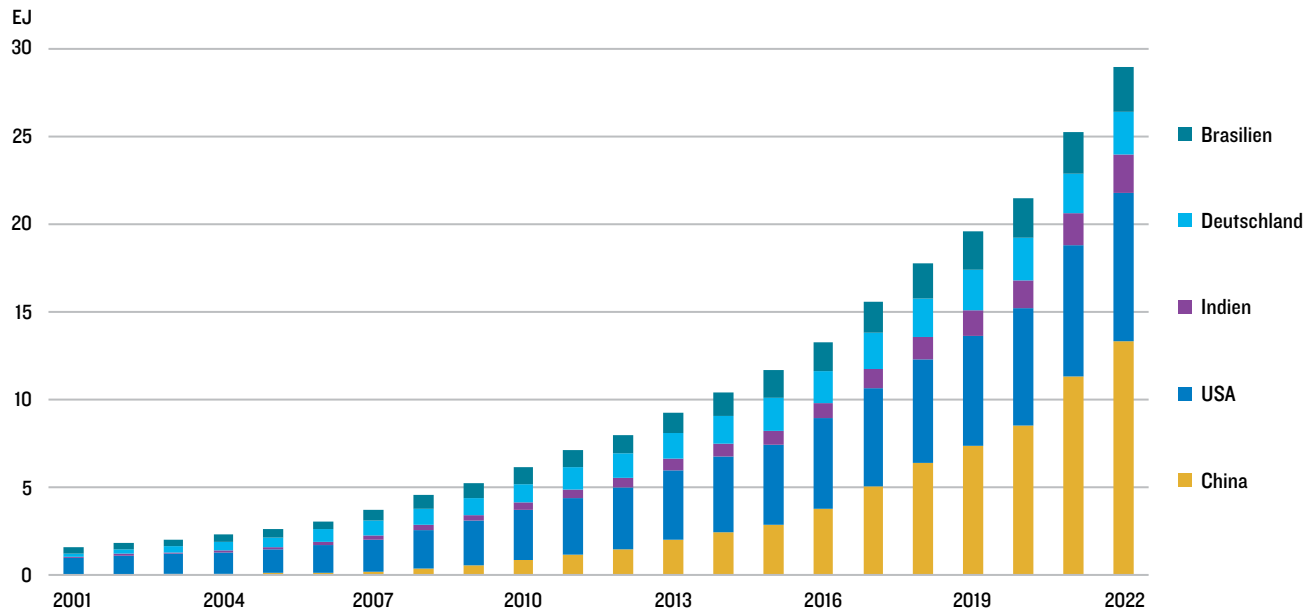
Zehn Länder mit dem größten Anteil im Jahr 2022



Quelle: Energy Institute, Statistical Review 2023.

A.3: Weltweiter Energieverbrauch aus erneuerbaren Energien

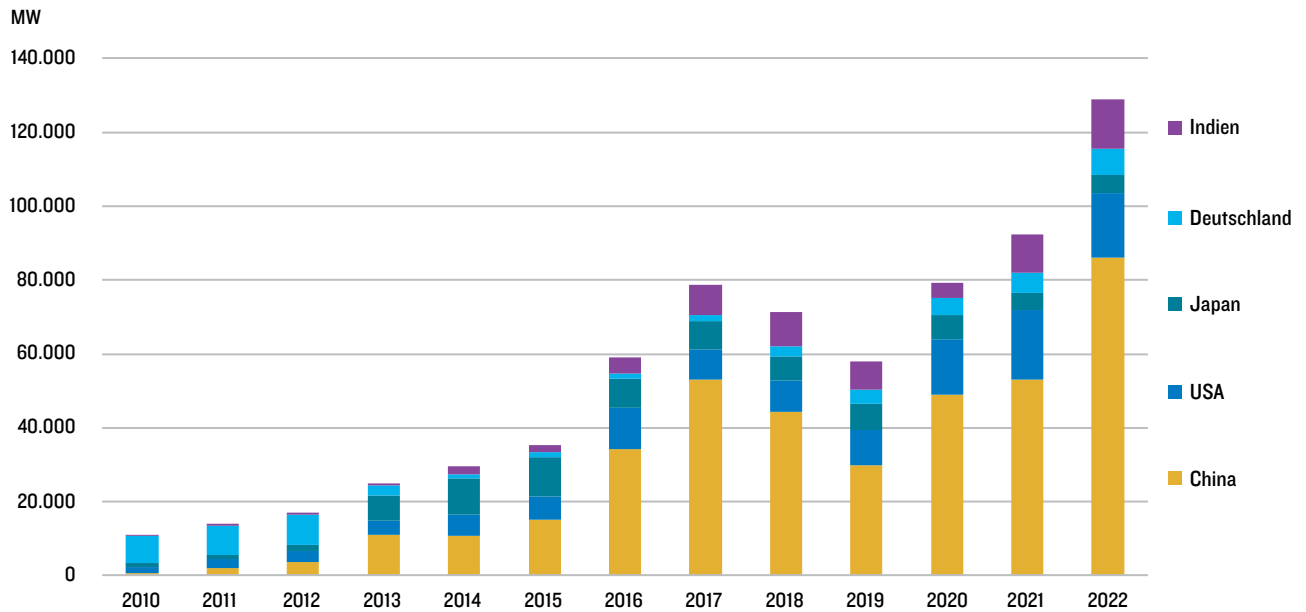
Die fünf größten Verbraucher von erneuerbarer Energie im Jahr 2022, Exajoule



Quelle: Energy Institute, Statistical Review 2023.

A.4: Jährlicher Zubau von Solarkapazitäten

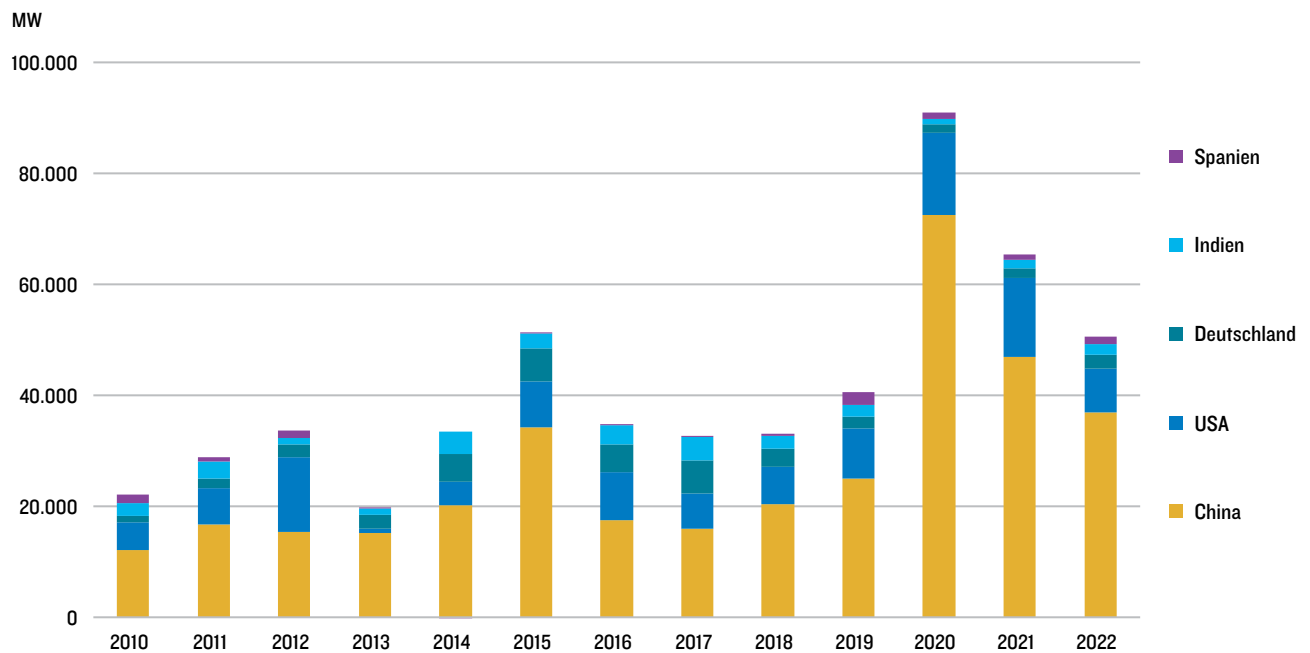
Die fünf Länder mit dem größten Zubau im Jahr 2022, Megawatt



Quelle: Energy Institute, Statistical Review 2023.

A.5: Jährlicher Zubau von Windkapazitäten

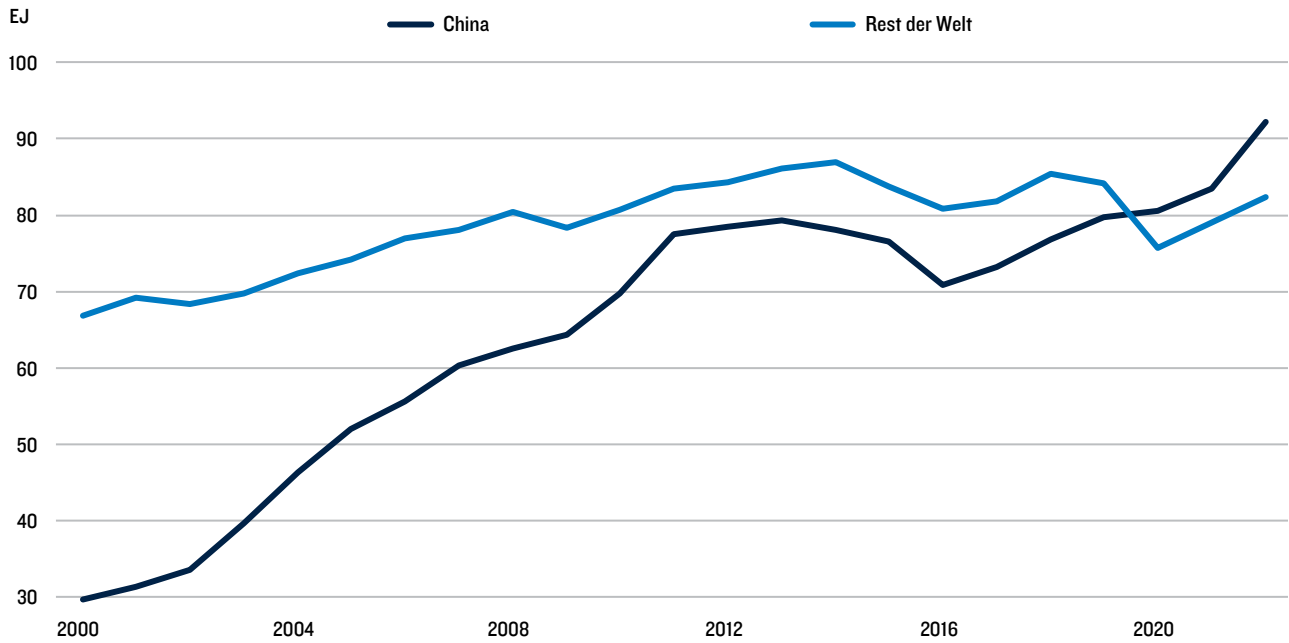
Die fünf Länder mit dem größten Zubau im Jahr 2022, Megawatt



Quelle: Energy Institute, Statistical Review 2023.

A.6: Jährliche Kohleproduktion

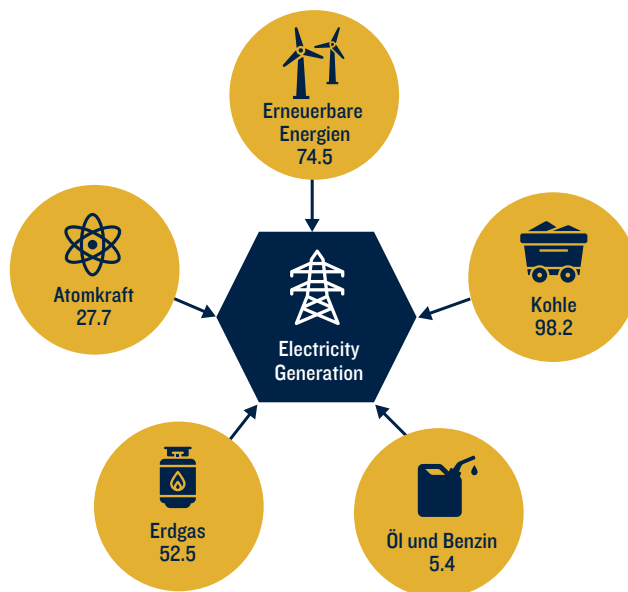
Gesamtkohleproduktion der fünf größten Produzenten und des Rests der Welt, Exajoule



Quelle: Energy Institute, Statistical Review 2023.

A.7: Elektrizitätsproduktion

Für die Elektrizitätserzeugung genutzte Primärenergiequellen, Milliarden BTU (2022)



DANKSAGUNGEN

PGIM bedankt sich für die Beiträge der folgenden Personen:

Dr. Vanessa Chan, Chief Commercialization Officer, US Department of Energy

Ryan Dalton, Partner, Warburg Pincus

Eric Danzinger, Geschäftsführer, Energy Transition, Riverband Energy Group

Samantha Gross, Director, Energy Security and Climate Initiative, Brookings Institution

Stephen Hendrickson, Director, Office of Technology Transitions, US Department of Energy

Jeff Luse, Partner, Warburg Pincus

Tony Morriss, Senior Manager, Thematic Strategy, Australian Super

Bruce Sassi, President und CEO, Nuclear Energy Insurance Ltd

Katheryn Scott, Engineer, Office of Technology Transitions, U.S. Department of Energy

Travis Skelly, Partner, PruVen Capital

Dr. Scott Tinker, Director, Bureau of Economic Geology, Jackson School of Geosciences, University of Texas

PGIM-Mitarbeiter

Dr. Raimondo Amabile, PGIM Real Estate

Alyssa Braun, PGIM Fixed Income

Matt Baker, PGIM Private Capital

Neil Brown, Jennison Associates

Wendy Carlson, PGIM Private Capital

Armelle DeVienne, PGIM Fixed Income

Omari Douglas-Hall, PGIM Fixed Income

Bobby Edemeka, Jennison Associates

Jim Footh, PGIM Real Estate

Elizabeth Gunning, PGIM Fixed Income

Callie Hamilton, PGIM Private Capital

Dr. Peter Hayes, PGIM Real Estate

Deb Hemsey, PGIM Private Capital

Matthew Huen, PGIM Real Estate

Eugenia Jackson, PGIM

Darren Ku, PGIM Fixed Income

David Klausner, PGIM Fixed Income

Albert Kwok, Jennison Associates

James Malone, PGIM Fixed Income

Sara Moreno, Jennison Associates

Mark Negus, PGIM Real Estate

Michael Pettit, PGIM Fixed Income

John Ploeg, PGIM Fixed Income

Tom Porcelli, PGIM Fixed Income

Jay Saunders, Jennison Associates

Dr. Gavin Smith, PQS

Naqash Tahir, PGIM Real Estate

Brian Thomas, PGIM Private Capital

Dr. Noah Weisberger, IAS

David Winans, PGIM Fixed Income

Hauptverfasser

Shehriyar Antia, PGIM Thematic Research

Dr. Taimur Hyat, PGIM

Jakob Wilhelmus, PGIM Thematic Research

ENDNOTEN

- 1 Guénette, Justin-Damien und Jeetendra, Khadan, „The energy shock could sap global growth for years”, 22. Juni 2022. <https://blogs.worldbank.org/developmenttalk/energy-shock-could-sap-global-growth-years>
- 2 Chow, Emily und Yuka, Obayashi, „Wary of 2022 crisis, Asian buyers to build strategic gas reserves”, Reuters, 20. Juli 2023. <https://www.reuters.com/business/energy/wary-2022-crisis-asian-buyers-build-strategic-gas-reserves-2023-07-20/>
- 3 Eckert, Vera und Sims, Tom, „Energy crisis fuels coal comeback in Germany”, 16. Dezember 2022. <https://www.reuters.com/markets/commodities/energy-crisis-fuels-coal-comeback-germany-2022-12-16/>
- 4 Jacob, Charmaine, „Coal free by 2070? India's push toward renewables won't stop coal reliance for the next two decades”, 2. November 2023. <https://www.cnbc.com/2023/11/03/india-push-toward-renewables-will-not-stop-coal-reliance-for-20-years.html>
- 5 Palfreman, Jon, „Why the French Like Nuclear Energy”, abgerufen am 27. März 2024. <https://www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/shows/reaction/readings/french.html>
- 6 Katwala, Amit, „The World Can't Wean Itself Off Chinese Lithium”, 20. Juni 2022. <https://www.wired.com/story/china-lithium-mining-production/>
- 7 Wood Mackenzie, „China to hold over 80% of global solar manufacturing capacity from 2023-26”, 7. November 2023. <https://www.woodmac.com/press-releases/china-dominance-on-global-solar-supply-chain/>
- 8 Frost, Natasha, „Australia Tries to Break Its Dependence on China for Lithium Mining”, NY Times, 23. Mai 2023. <https://www.nytimes.com/2023/05/23/business/australia-lithium-refining.html>
- 9 Katwala, Amit, „The World Can't Wean Itself Off Chinese Lithium”, 20. Juni 2022. <https://www.wired.com/story/china-lithium-mining-production/>
- 10 „EU-Initiativen zur Stärkung der Solarindustrie.“ Pressemitteilung, 18. Januar 2024, Europäische Kommission. https://germany.representation.ec.europa.eu/news/eu-initiativen-zur-starkung-der-solarindustrie-2024-01-18_de
- 11 Lu, Marcus, „Rangliste: Electric Vehicle Sales by Model in 2024”, 1. Dezember 2023. <https://www.visualcapitalist.com/electric-vehicle-sales-by-model-2023/>
- 12 Alvarez, Simon, „Volkswagen cites „strong customer reluctance” amid low EV sales”, 4. Juli 2023. <https://www.teslarati.com/volkswagen-strong-customer-reluctance-low-ev-sales>
- 13 Trudell, Craig, „GM, Ford and Tesla Contribute to Setback in EV Sales Growth”, 15. Dezember 2023. <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2023-12-15/electric-vehicle-sales-outlook-2024-less-bright-due-to-gm-ford-tesla>
- 14 Takahashi, Nicholas, „Toyota Chairman Predicts Battery Electric Cars Will Only Reach 30% Share”, 23. Januar 2024. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-01-23/toyota-chairman-predicts-battery-electric-cars-will-only-reach-30-share>
- 15 „Wasserstoff statt Kohle: Wie wird Stahl grün?“ Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, März 2020. <https://www.bdew.de/verband/magazin-2050/wasserstoff-statt-kohle-der-stahl-der-zukunft-ist-klimafreundlich/>
- 16 US-Energieministerium, „The Pathway To: Long Duration Energy Storage Commercial Liftoff”, Accessed 27. März 2024. <https://liftoff.energy.gov/long-duration-energy-storage/>
- 17 Truby, Johannes Dr. et al, „Financing the green energy transition”, Abgerufen 27. März 2024. <https://www.deloitte.com/global/en/issues/climate/financing-the-green-energy-transition.html>
- 18 Abnett, Kate, „Europe's grids become green power growth bottleneck, industry warns”, 16. November 2023. <https://www.reuters.com/business/energy/europes-grids-become-green-power-growth-bottleneck-industry-warns-2023-11-16/>
- 19 Park, Han-Shin, „Korea rejects BlackRock's \$7.5 bn wind farm project”, 30. Januar 2024. <https://www.kedglobal.com/energy/newsView/ked202401300014>
- 20 Plumer, Brad, „The US Has Billions for Wind and Solar Projects. Good Luck Plugging Them In”, New York Times, 23. Februar 2023. <https://www.nytimes.com/2023/02/23/climate/renewable-energy-us-electrical-grid.html>
- 21 Stallard, Esme und Rowlatt, Justin, „Renewable Energy Projects Worth Billions Stuck on Hold”, BBC, 10. Mai 2023. <https://www.bbc.com/news/science-environment-65500339>
- 22 „Average Lead Times to Build New Electricity Grid Assets in Europe and the United States, 2010-21”, IEA, 12. Januar 2023. <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/average-lead-times-to-build-new-electricity-grid-assets-in-europe-and-the-united-states-2010-2021>
- 23 Despite a Growing Global Consensus, Obstacles to Reducing Net Carbon Emissions to Zero Are Stark”, IMF, abgerufen am 27. März 2024. <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2022/12/bumps-in-the-energy-transition-yergin>
- 24 „Global Energy Transformation: A Roadmap to 2050”, IRENA, Ausgabe 2019, abgerufen am 27. März 2024. <https://www.irena.org/apps/DigitalArticles/-/media/652AE07BBAAC407ABD1D45F6BBA8494B.ashx>
- 25 „Massive Expansion of Renewable Power Opens Door to Achieving Global Tripling Goal Set at COP28”, IEA, 11. Januar 2024. <https://www.iea.org/news/massive-expansion-of-renewable-power-opens-door-to-achieving-global-tripling-goal-set-at-cop28>

- 26 „Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector“, US-Energieministerium, abgerufen am 27. März 2024. <https://www.energy.gov/sites/default/files/2021-12/IEA%2C%20Net%20Zero%20by%202050.pdf>
- 27 International Trade Administration, „Renewable Energy“, 12. Januar 2024. <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/india-renewable-energy>
- 28 „Electricity 2024 – Analysis and Forecast to 2026“, IEA. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/6b2fd954-2017-408e-bf08-952fdd62118a/Electricity2024-Analysisandforecastto2026.pdf>
- 29 „Electricity Consumption Worldwide in 2022, by Leading Country“, Statista, 19. Februar 2024. <https://www.statista.com/statistics/267081/electricity-consumption-in-selected-countries-worldwide/>
- 30 „Electricity 2024 - Analysis and Forecast to 2026“, IEA. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/6b2fd954-2017-408e-bf08-952fdd62118a/Electricity2024-Analysisandforecastto2026.pdf>
- 31 Foy, Kylie, „KI-Modelle verschlingen Energie. Werkzeuge zur Senkung des Verbrauchs sind da, wenn die Rechenzentren sie annehmen“, MIT Lincoln Laboratory, 22. September 2023. <https://www.ll.mit.edu/news/ai-models-are-devouring-energy-tools-reduce-consumption-are-here-if-data-centers-will-adopt>.
- 32 Jones, Nicola, „How to stop data centres from gobbling up the world's electricity“, Nature, 12. September 2018. <https://www.nature.com/articles/d41586-018-06610-y>
- 33 St. John, Jeff, „Suddenly, US Electricity Demand Is Spiking. Can the Grid Keep Up?“ Canary Media, 20. Dezember 2023. <https://www.canarymedia.com/articles/transmission/suddenly-us-electricity-demand-is-spiking-can-the-grid-keep-up>
- 34 Wilson, John D. und Zimmerman, Zack, „The Era of Flat Power Demand Is Over“, Grid Strategies, Dezember 2023. <https://gridstrategiesllc.com/wp-content/uploads/2023/12/National-Load-Growth-Report-2023.pdf>
<https://gridstrategiesllc.com/wp-content/uploads/2023/12/National-Load-Growth-Report-2023.pdf>
- 35 Loten, Angus, „Rising Data Center Costs Linked to AI Demands“, 13. Juli 2023. <https://www.wsj.com/articles/rising-data-center-costs-linked-to-ai-demands-fc6adc0e>
- 36 „Equinix to Install Largest Deployment of Fuel Cells for the Colocation Data Center Industry“, Bloom Energy, 16. August 2017. <https://www.bloomenergy.com/news/equinix-to-install-largest-deployment-of-fuel-cells-for-the-colocation-data-center-industry/>
- 37 „ECL Introduces World's First Fully-Green, Hydrogen-Powered, Off-Grid Data Center-as-a-Service with 99.9999 Percent Uptime at Significantly Lower Cost Than Traditional Colocation Data Centers“, Business Wire, 24. Januar 2023. <https://www.businesswire.com/news/home/20230124005492/en/ECL-Introduces-World%E2%80%99s-First-Fully-Green-Hydrogen-Powered-Off-Grid-Data-Center-as-a-Service-with-99.9999-Percent-Uptime-at-Significantly-Lower-Cost-Than-Traditional-Colocation-Data-Centers>
- 38 „Singapore Data Center to Expand Capacity with Bloom Energy Fuel Cells“, Bloom Energy, 6. September 2023. <https://newsroom.bloomenergy.com/blog/singapore-data-center-to-expand-capacity-with-bloom-energy-fuel-cells>
- 39 Swinhoe, Dan, „AWS Acquires Talen's Nuclear Data Center Campus in Pennsylvania“, Data Centre Dynamics, 4. März 2024. <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/aws-acquires-talens-nuclear-data-center-campus-in-pennsylvania/>
- 40 Proctor, Darrell, „Hydrogen Production, SMRs Touted for Virginia Data Center Hub“, 20. August 2023. <https://www.powermag.com/hydrogen-production-smrs-touted-for-virginia-data-center-hub>
- 41 „Glossary of Terms Used in NERC Reliability Standards“, NERC, aktualisiert am 1. Dezember 2023. https://www.nerc.com/pa/Stand/Glossary%20of%20Terms/Glossary_of_Terms.pdf
- 42 Milligan, Michael et al, „Marginal Cost Pricing in a World without Perfect Competition: Implications for Electricity Markets with High Shares of Low Marginal Cost Resources“, Technical Report, Dezember 2017. <https://www.nrel.gov/docs/fy18osti/69076.pdf>
- 43 „Maintaining Reliability in the Modern Power System“, US Department of Energy, Dezember 2016. <https://www.energy.gov/sites/prod/files/2017/01/f34/Maintaining%20Reliability%20in%20the%20Modern%20Power%20System.pdf>
- 44 Borenstien, Severin & Kellogg, Ryan, „Challenges of a Clean Energy Transition and Implications for Energy Infrastructure Policy“, Dezember 2021. <https://www.economicstrategygroup.org/wp-content/uploads/2021/11/7-Borenstein-Kellogg.pdf>
- 45 „Our Work Areas Energy Access“, UN Development Programme. <https://www.undp.org/energy/our-work-areas/energy-access>
- 46 Ebrahim, Zofeen T., „Pakistan in uproar as protests over soaring energy prices turn violent“, 2. September 2023. <https://www.theguardian.com/global-development/2023/sep/05/pakistan-uproar-violent-protests-soaring-fuel-electricity-prices>
- 47 Savage, Susannah, „Protests over food and fuel surged in 2022 — the biggest were in Europe“, 17. Januar 2023. <https://www.politico.eu/article/energy-crisis-food-and-fuel-protests-surged-in-2022-the-biggest-were-in-europe/>
- 48 Stuckmann, Ingo et al, „SwitchCoal,“ ZETT Zero Emission Think Tank and Goodfuture, Dezember 2023. https://assets-global.website-files.com/652d400c9b45b02e0d6d9482/656e6648fb4d6a596049f130_SwitchCoal_Study_profitably_to_renewable_energy_231204_web.pdf
- 49 Witze, Alexandra, „Earth boiled in 2023 — will it happen again in 2024?“, 12. Januar 2024. <https://www.nature.com/articles/d41586-024-00074-z>
- 50 „2023 was the World's Warmest Year on Record, by Far“, NOAA, 12. Januar 2024. <https://www.noaa.gov/news/2023-was-worlds-warmest-year-on-record-by-far>
- 51 „The Causes of Climate Change“, NASA, abgerufen am 27. März 2024. <https://climate.nasa.gov/causes/>

- 52 PGIM Megatrends, „Herausforderung Klimawandel: Chancen und Risiken in einem veränderten Investmentumfeld“, abgerufen am 27. März 2024. <https://www.pgim.com/megatrends/climate-change>
- 53 „Herausforderung Klimawandel: Chancen und Risiken in einem veränderten Investmentumfeld“, PGIM Megatrends, abgerufen am 27. März 2024. <https://www.pgim.com/megatrends/climate-change>
- 54 Vereinte Nationen, „For a liveable climate: Net-zero commitments must be backed by credible action“, abgerufen am 27. März 2024. Net Zero Coalition | Vereinte Nationen
- 55 „Statistical Review of World Energy“, Energy Institute. <https://www.energyinst.org/statistical-review>
- 56 Jopson, Barney, „the Problem with Europe's Ageing Wind Farms“, Financial Times, 22. February 2024. <https://www.ft.com/content/7f742d23-673b-47d3-9ce9-64fa5d322abee>
- 57 Parker, Halle, „Few bid after U.S. opens first-ever offshore wind leases in the Gulf of Mexico off Louisiana, Texas coasts“, 29. August 2023. <https://www.wwno.org/coastal-desk/2023-08-29/u-s-opens-first-ever-offshore-wind-leases-in-the-gulf-of-mexico-off-louisiana-texas-coasts>
- 58 Wasser, Miriam, „Offshore wind in the U.S. hit headwinds in 2023. Here's what you need to know“, 27. Dezember 2023. <https://www.npr.org/2023/12/27/1221639019/offshore-wind-in-the-u-s-hit-headwinds-in-2023-heres-what-you-need-to-know>
- 59 Novik, Mari, „Wind Industry in Crisis as Problems Mount“, Wall Street Journal, aktualisiert am 7. August 2023. <https://www.wsj.com/articles/wind-industry-hits-rough-seas-as-problems-mount-5490403a>
- 60 Yakubu, Osman, „Electricity theft: Analysis of the underlying contributory factors in Ghana“ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421518306232>
- 61 Iyer, Sairaj, „Technology vs the \$16 billion hole“, 14. Februar 2023. <https://www.sify.com/technology/technology-vs-the-16-billion-hole/>
- 62 „Mineral requirements for clean energy transitions“, IEA, abgerufen am 15. März 2024. <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions/mineral-requirements-for-clean-energy-transitions>
- 63 Fernyhough, James, „Rio Tinto Digs Deep as Prized \$7 Billion Copper Mine Finally Delivers“, Bloomberg, 12. März 2023. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-03-13/rio-tinto-digs-deep-as-7-billion-copper-mine-finally-delivers>
- 64 Li, Ying, „Copper Miners Enjoy High Profits, but Development Capital Expenditure Lag“, S&P Global, 26. April 2023. <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/research/copper-miners-enjoy-high-profits-but-development-capital-expenditure-lag>
- 65 Skidmore, Zachary, „Fragmentation of the copper supply chain“, 20. Mai 2022. <https://www.mining-technology.com/features/copper-supply-chain-fragmentation/?cf-view>
- 66 Fernyhough, James, „Copper Mine Flashes Warning of 'Huge Crisis' for World Supply“, 2. Mai 2023. <https://www.bloomberg.com/news/features/2023-05-02/copper-faces-troubled-future-as-renewable-energy-causes-demand-to-surge>
- 67 Woods, Bob, „Copper is critical to energy transition. The world is falling way behind on producing enough“, 27. September 2023. <https://www.cnbc.com/2023/09/27/copper-is-critical-to-climate-the-world-is-way-behind-on-production.html>
- 68 „IEA Warns of Insufficient Transmission Lines Worldwide to Connect Renewables to the Grid“, IER, 20. Oktober 2023. <https://www.instituteforenergyresearch.org/international-issues/iea-warns-of-insufficient-transmission-lines-worldwide-to-connect-renewables-to-the-grid/>
- 69 „Global Installed Grid-Scale Battery Storage Capacity in the Net Zero Scenario, 2015-2030“, IEA, 10. Juli 2023. <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-installed-grid-scale-battery-storage-capacity-in-the-net-zero-scenario-2015-2030>
- 70 „The Pathway To: Long Duration Energy Storage Commercial Liftoff“, US Department of Energy, abgerufen am 27. März 2024. <https://liftoff.energy.gov/long-duration-energy-storage/>
- 71 „Net-Zero Power: Long-Duration Energy Storage for a Renewable Grid“, McKinsey Sustainability <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/net-zero-power-long-duration-energy-storage-for-a-renewable-grid>
- 72 „The Pathway To: Long Duration Energy Storage Commercial Liftoff“, US Department of Energy, abgerufen am 27. März 2024. <https://liftoff.energy.gov/long-duration-energy-storage/>
- 73 McWilliams, Mike, „6.08 – Pumped Storage Hydropower“, Volume 6, 2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128197271000790>
- 74 „Pumped-Storage Hydropower Plants: Do You Know What Pumped-Storage Hydropower Stations Are Used For?“ Iberdrola, abgerufen am 27. März 2024. <https://www.iberdrola.com/sustainability/pumped-storage-hydropower>
- 75 Jopson, Barney, „Can 'Water Batteries' Solve the Battery Storage Conundrum?“ Financial Times, 9. Januar 2024. <https://www.ft.com/content/5f0c2623-dfd4-4542-8d94-8bf1dfefcec7>
- 76 „LNG Outlook 2024“, Shell, März 2024. https://www.shell.com/what-we-do/oil-and-natural-gas/liquefied-natural-gas-lng/lng-outlook-2024/_jcr_content/root/main/section_125126292/promo_copy_copy_copy/links/item0.stream/1709628426006/3a2c1744d8d21d83a1d4bd4e6102dff7c08045f7/master-lng-outlook-2024-März-final.pdf
- 77 „Energy Policies of IEA Countries“, IEA, United States 2019 Review, abgerufen am 27. März 2024. https://iea.blob.core.windows.net/assets/7c65c270-ba15-466a-b50d-1c5cd19e359c/United_States_2019_Review.pdf
- 78 „After Peak in Mature Markets, Global Gas Demand Is Set for Slower Growth in Coming Years“, IEA, 10. Oktober 2023. <https://www.iea.org/news/after-peak-in-mature-markets-global-gas-demand-is-set-for-slower-growth-in-coming-years>

- 79 Gupte, Eklavya et al., „COP28: Fifty oil and gas companies sign net-zero, methane pledges”, S&P Global, 2. Dezember 2023. <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/energy-transition/120223-cop28-fifty-oil-and-gas-companies-sign-net-zero-methane-pledges>
- 80 „BNP Paribas: Will No Longer Finance Development of New Oil and Gas Fields”, Reuters, 11. Mai 2023. <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/bnp-paribas-will-no-longer-provide-financing-development-new-oil-gas-fields-2023-05-11/>
- 81 Johnston, Ian, „Oil and Gas Firms Face Virtually No Extra Borrowing Costs, S&P Finds”, Financial Times, 17. November 2023 <https://www.ft.com/content/830e3ae6-0c3c-4da9-87e7-4ff72aa3e249>
- 82 Halbout, Jérôme, „Financing of Energy Investment”, Palgrave Handbook of International Energy Economics, 28. Mai 2022. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-86884-0_17
- 83 Bindman, Polly, „How oil majors penetrated the EV charging market”, Energy Monitor, 8. November 2023. <https://www.energymonitor.ai/tech/networks-grids/how-oil-majors-penetrated-the-ev-charging-market/>
- 84 Bousso, Ron, „Energy giants' LNG trading results reveal diverging regional bets”, Reuters, 6. November 2023. <https://www.reuters.com/business/energy/energy-giants-lng-trading-results-reveal-diverging-regional-bets-2023-11-03/>
- 85 Soudani, Amine, „TotalEnergies, the Leading Exporter of U.S. LNG”, abgerufen 27. März 2024. <https://corporate.totalenergies.us/totalenergies-largest-exporter-us-lng>
- 86 Bousso, Ron, „Shell's LNG Trading Makes \$2.4B in Final 2023 Quarter, Sources Say”, Reuters, 23. Februar 2024. <https://www.reuters.com/business/energy/shells-lng-trading-makes-24-bln-final-2023-quarter-sources-say-2024-02-23/>
- 87 Ibid.
- 88 Swint, Brian, „BP and Shell Are Worth Less Than Exxon and Chevron. Here's Why”, Barron's, 23. Februar 2024. <https://www.barrons.com/articles/bp-shell-valuations-8545e2b2>
- 89 Swint, Brian, „BP and Shell vs. Exxon and Chevron: The Mystery of Big Oil's P/E Gap”, Barron's, 6. Januar 2023. <https://www.barrons.com/articles/bp-and-shell-vs-exxon-and-chevron-the-mystery-of-big-oils-p-e-gap-51673052237>
- 90 Cohen, Lauren et al., „The ES-Innovation Disconnect: Evidence from Green Patenting”, Februar 2024. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w27990/w27990.pdf
- 91 Hulbert, Mark, „ESG Investing: Surprising Companies at the Forefront of Green Innovation”, Investor's Business Daily, 27. Oktober 2023. <https://www.investors.com/news/esg-investing-surprising-companies-at-forefront-of-green-tech-innovation/>
- 92 Molloy, Patrick, „Run on Less with Hydrogen Fuel Cells”, ACT News, 25. September 2019. <https://www.act-news.com/news/fcevs-run-on-less/>
- 93 „Hydrogen Benefits and Considerations”, US Department of Energy, abgerufen am 27. März 2024. https://afdc.energy.gov/fuels/hydrogen_benefits.html
- 94 Barbarino, Matteo, „What Is Nuclear Fusion?” IAEA, 3. August 2023. <https://www.iaea.org/newscenter/news/what-is-nuclear-fusion>
- 95 „Press Conference: Secretary Granholm & DOE leaders Announced Fusion Breakthrough by DOE National Lab”, US Department of Energy, 23. Dezember 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=K2ktAL4rGuY>
- 96 Ball, Philip, „What Is the Future of Fusion Energy?” Scientific American, 1. Juni 2023. <https://www.scientificamerican.com/article/what-is-the-future-of-fusion-energy/>
- 97 Novak, Stanislav and Podest, Milan, „Nuclear Power Plant Ageing and Life Extension: Safety Aspects”, IAEA, April 1987. <https://www.iaea.org/sites/default/files/29402043133.pdf>
- 98 „EDF Eyes Flamanville EPR Nuclear Reactor Fuel Loading in March”, Reuters, 21. Dezember 2023. <https://www.reuters.com/business/energy/edf-eyes-flamanville-epr-nuclear-reactor-fuel-loading-march-2023-12-21/>
- 99 „Finland's New Nuclear Reactor: What Does It Mean for Climate Goals and Energy Security?” Euronews Green mit AP, 17. April 2023. <https://www.euronews.com/green/2023/04/17/finlands-new-nuclear-reactor-what-does-it-mean-for-climate-goals-and-energy-security>
- 100 Crellin, Forrest et al., „EDF's UK Hinkley Point Nuclear Plant Start Date Delayed Again, Costs Mount”, Reuters, 25. Januar 2024. <https://www.reuters.com/business/energy/edfs-nuclear-project-britain-pushed-back-2029-may-cost-up-34-bln-2024-01-23/>
- 101 Cho, Adrian, „Deal to build pint-size nuclear reactors canceled”, 10. November 2023. <https://www.science.org/content/article/deal-build-pint-size-nuclear-reactors-canceled>
- 102 Siegler, Kirk, „Why a Town on the Front Line of America's Energy Transition Isn't Letting Go of Coal”, NPR, 28. März 2024. <https://www.npr.org/2024/03/28/1240708556/why-a-town-on-the-front-line-of-americas-energy-transition-isnt-letting-go-of-coal>
- 103 Dewan, Angela et al., „New-wave reactor technology could kick-start a nuclear renaissance - and the US is banking on it”, 1. Februar 2024. <https://www.cnn.com/2024/02/01/climate/nuclear-small-modular-reactors-us-russia-china-climate-solution-intl/index.html>
- 104 „NRC Certifies First US Small Modular Reactor Design”, Office of Nuclear Energy, 20. Januar 2023. <https://www.energy.gov/ne/articles/nrc-certifies-first-us-small-modular-reactor-design>
- 105 World Nuclear News, „Preparatory work stepped up for Russia's first land-based SMR”, 9. Februar 2024. <https://world-nuclear-news.org/Articles/Preparatory-work-stepped-up-for-Russia-s-first-land-based-smr>
- 106 Ibid.
- 107 Peng, Dannie, „Small Modular Nuclear Reactors: How China and the US Are Poles Apart in Energy Ambitions”, South China Morning Post, 9. Dezember 2023. <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3244234/small-modular-nuclear-reactors-how-china-and-us-are-poles-apart-energy-ambitions>

- 108 „Global Nuclear SMR Project Pipeline Expands to 22 GW, Increasing More Than 65% Since 2021”, Wood Mackenzie, 7. März 2024. <https://www.woodmac.com/press-releases/2024-press-releases/global-nuclear-smr-project-pipeline-expands-to-22-gw-increasing-more-than-65-since-2021/>
- 109 Bright, Zach, „NuScale cancels first-of-a-kind nuclear project as costs surge”, 9. November 2023. <https://www.eenews.net/articles/nuscale-cancels-first-of-a-kind-nuclear-project-as-costs-surge/>
- 110 BloombergNEF, „Lithium-Ion Battery Pack Prices Hit Record Low of \$139/kWh”, 26. November 2023. <https://about.bnef.com/blog/lithium-ion-battery-pack-prices-hit-record-low-of-139-kwh/>
- 111 Spano, Christina, „Sodium batteries offer an alternative to tricky lithium”, 26. Oktober 2023. <https://www.economist.com/leaders/2023/10/26/sodium-batteries-offer-an-alternative-to-tricky-lithium>
- 112 Breakthrough Energy, „Advancing the Landscape of Clean Energy Innovation”, Februar, 2019. https://breakthroughenergy.org/wp-content/uploads/2022/10/Report_AdvancingtheLandscapeofCleanEnergyInnovation_2019.pdf
- 113 Crownhart, Casey, „How sodium could change the game for batteries”, 11. Mai 2023. <https://www.technologyreview.com/2023/05/11/1072865/how-sodium-could-change-the-game-for-batteries/>
- 114 Ibid.
- 115 Spano, Christina, „Sodium batteries offer an alternative to tricky lithium”, 26. Oktober 2023. <https://www.economist.com/leaders/2023/10/26/sodium-batteries-offer-an-alternative-to-tricky-lithium>
- 116 McKinsey & Company, „Scaling the CCUS industry to achieve net-zero emissions”, 28. Oktober 2022. <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/scaling-the-ccus-industry-to-achieve-net-zero-emissions>
- 117 Douglas, Leah, „POET's US Midwest ethanol plants to join Summit Carbon pipeline project”, 29. Januar 2024. <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/poets-us-midwest-ethanol-plants-join-summit-carbon-pipeline-project-2024-01-29/>
- 118 Dunker, Chris, „Carbon pipeline says it has secured easements for half of Nebraska route”, 6. Dezember 2022. https://journalstar.com/news/state-and-regional/govt-and-politics/carbon-pipeline-says-it-has-secured-easements-for-half-of-nebraska-route/article_4daa603f-38fd-5d71-9461-ad0b5314a871.html
- 119 Douglas, Leah, „US carbon capture pipeline setbacks reflect challenges in climate fight”, 28. September 2023. <https://www.reuters.com/sustainability/us-carbon-capture-pipeline-setbacks-reflect-challenges-climate-fight-2023-09-28/>
- 120 „The History of Nuclear Energy”, US-Energieministerium, abgerufen am 27. März 2024. <https://www.energy.gov/ne/articles/history-nuclear-energy>
- 121 Dvorak, Phred, „America Wanted a Homegrown Solar Industry. China Is Building a Lot of It”, Wall Street Journal, 6. Februar 2024. <https://www.wsj.com/business/america-wanted-a-homegrown-solar-industry-china-is-building-a-lot-of-it-a782f959>
- 122 Robinson, Quillan, „The True Cost of Chinese Solar Panels”, Time, 18. Januar 2024. <https://time.com/6564184/chinese-solar-panels-cost>
- 123 Ivory, Robin, „How Is Blended Finance Deployed in South Asia?” Convergence, 14. März 2024. <https://www.convergence.finance/news-and-events/news/7dygNJASNYPfN9AHRhvLc/view>
- 124 „Hydrogen Energy”, Australian Renewable Energy Agency, abgerufen am 27. März 2024. <https://arena.gov.au/renewable-energy/hydrogen/>
- 125 Bearak, Max, „Inside the Global Race to Turn Water into Fuel”, New York Times, 11. März 2023. <https://www.nytimes.com/2023/03/11/climate/green-hydrogen-energy.html>
- 126 „Australia's Fortescue FFI Sees Texas Potential Among 5 Key Projects”, Reuters, 14. Februar 2023. <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/australias-fortescue-ffi-sees-texas-potential-among-5-key-projects-2023-02-15/>
- 127 „Linde to Invest \$1.8B to Supply Clean Hydrogen to OCI's World-Scale Blue Ammonia Project in the US Gulf Coast”, Linde, 6. Februar 2023. <https://www.linde.com/news-media/press-releases/2023/linde-to-invest-1-8-billion-to-supply-clean-hydrogen-to-oci-s-world-scale-blue-ammonia-project-in-the-u-s-gulf-coast>
- 128 „National Green Hydrogen Strategy: Chile, a Clean Energy Provider for a Carbon Neutral Planet”, Ministry of Energy, Government of Chile, November 2020. https://energia.gob.cl/sites/default/files/national_green_hydrogen_strategy_-_chile.pdf
- 129 „Chile to Accelerate Its Green Hydrogen Industry with World Bank Support”, Weltbank, 29. Juni 2023. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2023/06/29/chile-to-accelerate-its-green-hydrogen-industry-with-world-bank-support>
- 130 Gavin, Cassie, „Response to Duke Energy's Proposed Combined Carbon Plan and Integrated Resources Plan (CPIRP)”, NC Sustainable Energy Association, 5. Dezember 2023. <https://energync.org/response-to-dukes-proposed-combined-cprip-blog/>
- 131 „Duke Energy Files Updated Carbon Plan to Serve the Growing Energy Needs of a Thriving North Carolina”, Duke Energy, 17. August 2023. <https://news.duke-energy.com/releases/duke-energy-files-updated-carbon-plan-to-serve-the-growing-energy-needs-of-a-thriving-north-carolina>
- 132 Seel, Joachim et al., „Plentiful electricity turns wholesale prices negative”, Lawrence Berkeley National Laboratory, November 2021. <https://emp.lbl.gov/publications/plentiful-electricity-turns-wholesale>
- 133 Graham, Dave, „Mexico's Sheinbaum Spurs Hope of More Private Investment in Energy After Lopez Obrador”, Reuters, 21. Dezember 2023. <https://www.reuters.com/world/americas/mexicos-sheinbaum-spurs-hope-more-private-investment-energy-after-lopez-obrador-2023-12-21/>

WICHTIGE INFORMATIONEN

Ausschließlich für professionelle Investoren bestimmt. Alle Investments sind mit Risiken verbunden, einschließlich möglicher Kapitalverluste. Die Performance in der Vergangenheit ist keine Garantie für die Zukunft.

Die hier enthaltenen Informationen werden von PGIM, Inc. bereitgestellt. PGIM, Inc. ist die wichtigste Vermögensverwaltungsgesellschaft von Prudential Financial, Inc. (PFI) und ein Handelsname für PGIM, Inc. und die weltweiten Tochtergesellschaften des Unternehmens. PGIM, Inc. ist bei der US-Wertpapierbehörde SEC als Anlageberater registriert. Die Registrierung bei der SEC setzt keine bestimmte Befähigung oder Ausbildung voraus.

Im Vereinigten Königreich werden Informationen von PGIM Limited bereitgestellt, mit eingetragenem Firmensitz: Grand Buildings, 1-3 Strand, Trafalgar Square, London, WC2N 5HR. PGIM Limited ist von der britischen Finanzdienstleistungsaufsichtsbehörde (Financial Conduct Authority - FCA) zugelassen und wird von dieser reguliert (FRN 193418). Im Europäischen Wirtschaftsraum („EWR“) werden Informationen von PGIM Netherlands B.V. bereitgestellt, mit eingetragenem Firmensitz: Gustav Mahlerlaan 1212, 1081 LA Amsterdam, Die Niederlande. PGIM Netherlands B.V. ist von der niederländischen Finanzmarktaufsicht (Autoriteit Financiële Markten, „AFM“) in den Niederlanden unter der Registrierungsnummer 15003620 zugelassen und ist auf der Grundlage eines europäischen Passes tätig. In bestimmten EWR-Ländern werden Informationen von PGIM Limited, soweit dies zulässig ist, unter Berufung auf Bestimmungen, Ausnahmen oder Lizenzen präsentiert, die PGIM Limited im Rahmen von zeitlich begrenzten Zulässigkeitsregelungen nach dem Austritt des Vereinigten Königreichs aus der Europäischen Union zur Verfügung stehen. Diese Materialien werden von PGIM Limited und/oder PGIM Netherlands B.V. an Personen ausgegeben, die professionelle Kunden im Sinne der Regeln der FCA sind und/oder an Personen, die professionelle Kunden im Sinne der jeweiligen lokalen Gesetzgebung zur Umsetzung der Richtlinie 2014/65/EU (MiFID II) sind. In Italien werden die Informationen von PGIM Limited zur Verfügung gestellt, die von der Commissione Nazionale per le Società e la Borsa (CONSOB) zur Geschäftstätigkeit in Italien zugelassen ist. In Japan werden die Informationen von PGIM Japan Co., Ltd. („PGIM Japan“) und/oder PGIM Real Estate (Japan) Ltd. („PGIMREJ“) bereitgestellt. PGIM Japan, ein bei der japanischen Finanzdienstleistungsbehörde registrierter Anbieter von Finanzinstrumenten, bietet in Japan verschiedene Dienstleistungen im Bereich Investmentmanagement an. PGIMREJ ist ein japanischer Immobilienvermögensverwalter, der beim Kanto Local Finance Bureau of Japan registriert ist. In Hongkong werden die Informationen von PGIM (Hong Kong) Limited bereitgestellt, einem von der Börsenaufsicht in Hongkong regulierten Unternehmen. Die Bereitstellung erfolgt an professionelle Investoren im Sinne von Section 1 Part 1 von Schedule 1 der Securities and Futures Ordinance (Cap. 571). In Singapur werden die Informationen von PGIM (Singapore) Pte. Ltd. („PGIM Singapur“) bereitgestellt, einem von der Finanzaufsicht in Singapur (Monetary Authority of Singapore) regulierten Unternehmen. PGIM Singapur ist als Kapitaldienstleister für das Fondsmanagement zugelassen und als befreiter Finanzberater (exempt financial adviser) anerkannt. Dieses Material wird von PGIM Singapur als allgemeines Informationsangebot für „institutionelle Investoren“ gemäß Section 304 Securities and Futures Act 2001 of Singapore (SFA) und für „akkreditierte Investoren“ und andere relevante Personen gemäß den Bedingungen aus Section 305 SFA bereitgestellt. In Südkorea werden die Informationen von PGIM, Inc. bereitgestellt. PGIM Inc. verfügt über die notwendige Zulassung, Dienstleistungen im Rahmen der diskretionären Anlageverwaltung grenzüberschreitend direkt an qualifizierte institutionelle südkoreanische Investoren zu erbringen.

Dieses Material dient ausschließlich informatorischen Zwecken. Die Informationen sind nicht als Anlageberatung gedacht und stellen weder eine Empfehlung für die Vermögensverwaltung oder Vermögensanlage noch ein Angebot oder eine Aufforderung zum Kauf von Produkten oder Dienstleistungen für Personen dar, denen der Erhalt solcher Informationen nach den für ihren Staatsangehörigkeits-, Wohnsitz- oder Aufenthaltsort geltenden Gesetzen untersagt ist. PGIM handelt bei der Bereitstellung dieser Unterlagen nicht als Ihr treuepflichtiger Vermögensverwalter. Diese Dokumente stellen die Ansichten, Meinungen und Empfehlungen des/der Autor(en) in Bezug auf die darin erörterten wirtschaftlichen Bedingungen, Anlageklassen, Wertpapiere, Emittenten oder Finanzinstrumente dar. Eine Weitergabe dieser Informationen an andere Personen als den ursprünglichen Adressaten oder seine Berater ist nicht gestattet. Die vollständige oder auszugsweise Reproduktion dieser Dokumente und die Weitergabe darin enthaltener Inhalte ist nur mit dem vorherigen Einverständnis von PGIM zulässig. Bestimmte hier enthaltene Informationen stammen aus Quellen, die PGIM zum Publikationszeitpunkt als zuverlässig erachtet; PGIM kann aber keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit derartiger Informationen übernehmen und nicht garantieren, dass derartige Informationen sich nicht ändern werden. Die in diesen Dokumenten enthaltenen Informationen sind zum Publikationszeitpunkt (bzw. zu einem früheren in diesem Dokument genannten Stichtag) auf dem aktuellen Stand und können ohne Vorankündigung geändert werden. PGIM ist nicht verpflichtet, diese Informationen in Gänze oder in Auszügen zu aktualisieren, und wir übernehmen keinerlei Gewähr (ausdrücklich oder konkludent) für ihre Vollständigkeit oder Richtigkeit noch haften wir für Fehler. Diese Dokumente sind nicht als Angebot oder Aufforderung zur Abgabe eines Angebots zum Kauf oder Verkauf von Wertpapieren oder sonstigen Finanzinstrumenten oder Investmentmanagement-Dienstleistungen gedacht und sollten nicht als Grundlage von Investmententscheidungen genutzt werden. Es gibt kein Risikomanagementverfahren, das eine Minderung oder Beseitigung von Risiken in jedem Marktumfeld garantieren kann. Die Performance in der Vergangenheit bietet weder Gewissheit noch zuverlässige Anhaltspunkte für die Zukunft. Es ist möglich, dass der Wert eines Investments sinkt. Jegliche Haftung für direkte, indirekte oder Folgeschäden aufgrund einer Nutzung der in diesem Bericht enthaltenen oder daraus abgeleiteten Informationen wird abgelehnt. PGIM und seine verbundenen Unternehmen können Anlageentscheidungen treffen, die den in diesem Dokument enthaltenen Empfehlungen und Ansichten zuwiderlaufen, auch im Rahmen ihres jeweiligen Eigenhandels. Sämtliche in diesem Dokument enthaltenen Prognosen und Vorhersagen gelten zum Zeitpunkt dieser Präsentation und können ohne Vorankündigung geändert werden. Die tatsächlichen Daten können abweichen und sind daher an dieser Stelle gegebenenfalls nicht berücksichtigt. Prognosen und Vorhersagen unterliegen erheblichen Unsicherheiten. Sämtliche Prognosen und Vorhersagen sollten daher lediglich als Beispiele für ein breites Spektrum möglicher Entwicklungen verstanden werden. Prognosen und Vorhersagen sind Schätzungen, die auf Grundlage von Annahmen erfolgen. Sie unterliegen in erheblichem Umfang der Revision und können sich als Folge von Veränderungen des wirtschaftlichen und Umfelds und der Marktbedingungen signifikant ändern. PGIM ist nicht verpflichtet, in Bezug auf Prognosen oder Vorhersagen Änderungen oder Aktualisierungen vorzunehmen.

PGIM und verbundene Unternehmen von PGIM Fixed Income können Forschungsarbeiten erstellen und publizieren, die von den hier dargestellten Empfehlungen unabhängig sind und von diesen abweichen können. PGIM-Personal (außer dem/den Autoren), etwa aus dem Vertriebs-, Marketing- und Handelsbereich, kann mündlich oder schriftlich Marktkommentare, Ideen oder eigene Investmentansätze an Kunden kommunizieren, die von den hier dargestellten Ansichten abweichen.

Prudential Financial, Inc. USA gehört weder zum Unternehmensverbund Prudential plc., der seinen Hauptsitz im Vereinigten Königreich hat, noch zum Unternehmensverbund Prudential Assurance Company, einer Tochtergesellschaft von M&G plc. mit Hauptsitz im Vereinigten Königreich.

© 2024 PFI und seine zugehörigen Unternehmen, in vielen Ländern weltweit eingetragen.

PGIMS MEGATREND-SERIE

Der Wandel des globalen Umfelds und seine Auswirkungen auf die Investitionen von morgen



Die Zukunft der Arbeit

Die COVID-Pandemie hat neben ihren vielen tragischen menschlichen und wirtschaftlichen Folgen auch an den Arbeitsmärkten für dramatische Veränderungen gesorgt. Während diese Entwicklungen in den Medien viel Aufmerksamkeit erhalten, verdecken solche Phänomene oft die tiefgreifenden strukturellen Veränderungen an den Arbeitsmärkten, die bereits vor COVID im Gange waren und die letztendlich einen viel größeren Einfluss auf die Zukunft der globalen Arbeitswelt haben werden.

Weitere Informationen unter pgim.com/labor



Was auf den Tisch kommt

Ob es um die Suche nach Anlagemöglichkeiten oder die Minderung versteckter Risiken geht – institutionelle Anleger können die dynamische Entwicklung im Lebensmittelsystem nicht ignorieren.

Weitere Informationen unter pgim.com/food



Die neue Dynamik der privaten Märkte

Private Märkte stellen seit Jahrhunderten Kapital für Unternehmern, Firmenmagnaten und Projektentwickler bereit. Das heutige Ausmaß, das Wachstum und die Komplexität der privaten Kapitalmärkte ist historisch jedoch beispiellos – und die dramatisch gewandelte Kapitallandschaft verändert Investitionsmöglichkeiten und Herausforderungen für institutionelle Anleger radikal.

Weitere Informationen unter pgim.com/private-markets



Investieren in Kryptowährungen

Dieser Bericht untersucht, warum Direktinvestitionen in Bitcoin und ähnliche Währungen für ein institutionelles Portfolio derzeit unattraktiv sind – was die jüngsten Turbulenzen auf dem Kryptomarkt dramatisch belegt haben. Dennoch bieten die Technologien aus dem Krypto-Umfeld neue Chancen für versierte langfristige Investoren.

Weitere Informationen unter pgim.com/crypto



Das neue Dienstleistungszeitalter

Die Welle des technologischen Wandels hat endlich auch die Dienstleistungswirtschaft erreicht. Da Dienstleistungen mehr als zwei Drittel des globalen BIP ausmachen und in den Industrieländern drei Viertel und in den führenden Schwellenländern fast die Hälfte der Erwerbsbevölkerung beschäftigen, werden die aus dieser Entwicklung resultierenden Veränderungen für Investoren enorme Bedeutung haben.

Weitere Informationen unter pgim.com/reshaping



Herausforderung Klimawandel

Der Klimawandel ist nicht länger ein hypothetisches Szenario. Das sich wandelnde Klima formt bereits jetzt die Entwicklung der Weltwirtschaft, verändert Märkte und gestaltet auch die Investmentlandschaft um. In dieser Studie stellen wir eine realistische Agenda zum Klimawandel vor, die versteckte Schwachstellen Ihres Portfolios und potenzielle Chancen beim Übergang zu einer kohlenstoffärmeren Welt aufzeigt.

Weitere Informationen unter pgim.com/climate



Nach dem großen Lockdown

Die Pandemie hat die Unternehmen gezwungen, Maßnahmen zu ergreifen, die zu nachhaltigen Veränderungen im Verbraucherverhalten und in den Geschäftsmodellen der Unternehmen führen werden. Jetzt ist die richtige Zeit, sich für die Zukunft nach dem großen Lockdown richtig zu positionieren.

Weitere Informationen unter pgim.com/lockdown



Die Zukunft liegt im Geschäft

Disruptive Kräfte haben zur Entstehung von drei neuen Geschäftsmodellen geführt, die das Investitionskalkül institutioneller Anleger radikal verändern. Hier untersuchen wir die Investmentimplikationen transformativer neuer Unternehmensmodelle.

Weitere Informationen unter pgim.com/futurefirm



Die technologische Revolution

Wir leben in einem Zeitalter revolutionärer technologischer Veränderungen. Bei PGIM sind wir davon überzeugt, dass dies tiefgreifende Konsequenzen für Investoren haben wird. Die Investmentlandschaft wird sich in allen Anlageklassen und weltweit radikal verändern.

Weitere Informationen unter pgim.com/tech



Das Ende der Souveränität?

Nie zuvor haben sich Menschen, Informationen und Kapital so schnell und in solchen Mengen über Ländergrenzen bewegt. In diesem Whitepaper befassen wir uns mit dem zunehmenden Konflikt zwischen Globalisierung und Nationalismus, den möglichen Implikationen für die globalen Finanzmärkte und wie langfristige Investoren sich in diesen unsicheren Zeiten am besten positionieren können.

Weitere Informationen unter pgim.com/sovereignty



Schwellenmärkte am Scheideweg

Die radikale Veränderung der Antriebsfaktoren für das Wachstum der Schwellenmärkte wird Investoren zwingen, neue Investmentansätze zu entwickeln. Die Identifizierung von Anlagechancen erfordert dabei selektive Investitionen in neue Wachstumstreiber und nicht in das breite Anlageuniversum.

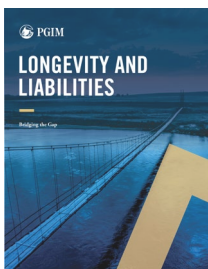
Weitere Informationen unter pgim.com/em



Die Lichtseite

Die in der Menschheitsgeschichte nie zuvor erlebte Alterung der Weltbevölkerung schafft Chancen bei Seniorenwohnheimen, Apartmentkomplexen, Biotech und in der wachsenden „Silvertech“-Branche. Angesichts der Auswirkungen dieses Trends auf das Verbraucherverhalten und seine weitreichenden Implikationen für Schwellenländer, in denen zwei Drittel der weltweiten Seniorenbevölkerung leben, sollten institutionelle Investoren die möglichen Konsequenzen dieses Megatrends für ihre Portfolios nicht ignorieren.

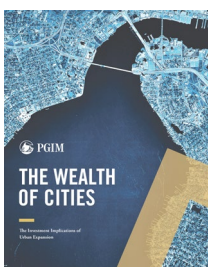
Weitere Informationen unter pgim.com/longevity



Langlebigkeit und Verbindlichkeiten

Die weltweite Zunahme der Lebenserwartung hat Implikationen für die Verbindlichkeiten von Altersvorsorgeplänen, die vielfach unterschätzt werden. Die neuesten Sterblichkeitstabellen zeigen, dass sich das Langlebigkeitsrisiko für Pensionsverpflichtungen in den nächsten zwei bis drei Jahrzehnten dramatisch erhöhen könnte. Dieser Bericht untersucht die Herausforderungen und mögliche Ansätze zur Risikominderung.

Weitere Informationen unter pgim.com/longevity



Der Reichtum der Städte

Noch nie schritt die Urbanisierung so schnell fort wie heute: Jedes Jahr ziehen 60 bis 70 Millionen Menschen in die Städte, ein Trend, der sich in den nächsten Jahrzehnten fortsetzen wird. Um institutionellen Investoren dabei zu helfen, von dieser Hochzeit der Urbanisierung zu profitieren, stellen wir eine Reihe spezifischer Investmentideen für die großen Investmentthemen dieses Megatrends vor.

Weitere Informationen unter wealthofcities.com





IHR WEG ZUR OUTPERFORMANCE™

Für Medien-Anfragen und sonstige Anliegen wenden Sie sich bitte an

thought.leadership@pgim.com.

Besuchen Sie uns im Internet unter www.pgim.com.

Folgen Sie uns unter @PGIM auf LinkedIn, Instagram und YouTube, um die neuesten Nachrichten und Inhalte zu erhalten.